



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

**PŘÍPRAVA REALIZACE BYTOVÉHO DOMU
V BRNĚ - SLATINĚ**
PREPARATION FOR THE CONSTRUCTION OF AN APARTMENT BUILDING
IN BRNO - SLATINA

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Filip Těžký

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T043 Realizace staveb
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Filip Těžký
Název	Příprava realizace bytového domu v Brně - Slatině
Vedoucí práce	Ing. Radka Kantová
Datum zadání	31. 3. 2018
Datum odevzdání	11. 1. 2019

V Brně dne 31. 3. 2018

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2

HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017

BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R. ,VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016

ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Ing. Radka Kantová
Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: **Bc. Filip Těžký**

Název diplomové práce: **Příprava realizace bytového domu v Brně - Slatině**

Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Průvodní a souhrnná technická zpráva
2. Koordinační situace stavby a řešení dopravních tras
3. Objektový časový a finanční plán
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Řešení organizace výstavby včetně výkresu ZS, technické zprávy ZS, bilance zdrojů, rozkreslení skládek
6. Návrh strojní sestavy, s návrhem a posouzením zvedacího prostředku včetně ekonomické a časové rozvahy
7. Časový plán hlavního stavebního objektu
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro hrubou vrchní stavbu
9. Technologický předpis pro ŽB monolitické konstrukce hrubé vrchní stavby
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro ŽB monolitické konstrukce hrubé vrchní stavby
11. Jiné zadání – Položkový rozpočet s výkazem výměr hlavního stavebního objektu
– Ekonomická a časová rozvaha bednění stropu
– Stanovení doby odbednění
– Plán rizik a opatření pro vybrané procesy
– Schéma bednění vybrané části stropu a jeho detail
12. Specializace z oboru – Pozemní stavitelství – vybrané konstrukční detaily
– Hluková studie

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování diplomové práce.

V Brně dne 31.3.2018

Vedoucí práce: Ing. Radka Kantová

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

ATELIER HABINA, s.r.o, Kopečná 11, 602 00, Brno

.....
.....
.....
.....

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

Bytový dům Brno – Slatina Lučiny

studentovi

jméno: Bc. Filip Těžký

datum narození: 4. 6. 1994

bydliště Ečerova 18, 635 00 Brno - Bystrc

který je studentem studijního oboru:

Realizace staveb

na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb,
Veveří 95, Brno 602 00

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro
vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2018 / 2019,

V Brně, dne 08.11.2018

podpis oprávněné osoby

razítko

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá stavebně technologický projekt bytového domu v Brně – Slatině, Lučiny. Cílem byl optimální návrh postupu výstavby s ohledem na finance a čas etapy hrubé stavby hlavního stavebního objektu. Pro tuto etapu bylo zpracováno zařízení staveniště s návrhem zvedacího prostředku, dopravní trasy a strojní sestava. Dále položkový rozpočet, na který navázal podrobný časový plán. Na základě těchto dokumentů vytvořena bilance strojů a pracovníků. Pro monolitické konstrukce, byl zpracován technologický předpis a kontrolní a zkušební plán. Dále také výpočet doby odbednění a návrh obrátkovosti bednění, doplněný o jeho výkres. V diplomové práci je zpracování i plán na bezpečnost a ochranu zdraví na pracovišti a vyhotoveny vybrané konstrukční detaily.

KLÍČOVÁ SLOVA

Stavebně technologický projekt, bytový dům, hrubá vrchní stavba, monolitická železobetonová konstrukce, beton, bednění, technická zpráva, zařízení staveniště, strojní sestava, technologický předpis, kontrolní a zkušební plán, rozpočet, časový plán, bezpečnost a ochrana zdraví při práci

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the building - technological project of the apartment house in Brno - Slatina, Lučiny. The purpose will be an optimal design of construction progress with regard to finance and time. For this phase were processed the site equipment with the design of the lifting strap, the transport routes and the machine assembly. In addition, an item budget, which was followed by a detailed schedule. Based on these documents was created a balance of machines and workers. For monolithic constructions were developed a technological regulation and a control and test plan. Furthermore, the calculation of the decanting time and the design of the formwork turnover, supplemented by its drawing. In the diploma thesis is elaborated a plan for safety and health protection in the workplace and selected design details.

KEYWORDS

Construction and technological project, apartment building, rough superstructure, monolithic reinforced concrete construction, concrete, formwork, technical report, site equipment, mechanical assembly, technological specification, controlling and testing schedule, budget, time schedule, safety and health protection

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Filip Těžký *Příprava realizace bytového domu v Brně - Slatině*. Brno, 2019. 190 s., 105 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 5. 1. 2019

Bc. Filip Těžký
autor práce

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 5. 1. 2019

Bc. Filip Těžký
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Z tohoto místa bych rád poděkoval vedoucí mé diplomové práce, paní Ing. Radce Kantové, která mi ochotně poskytla pomoc, vedení a odborné rady při zpracování práce.

Poděkovat bych chtěl také své rodině, především otci a mé přítelkyni za podporu a trpělivost v průběhu psaní diplomové práce i celého studia. Dále mým kamarádům za povzbuzení a podporu při studiu.

Obsah

Úvod.....	18
A. Průvodní zpráva	20
A.1 Identifikační údaje	20
A.1.1 Údaje o stavbě.....	20
A.1.2 Údaje o žadateli.....	20
A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace	21
A.2 Seznam vstupních podkladů	21
A.3 Údaje o území	22
A.4 Údaje o stavbě.....	24
A.5 Členění stavby na objekty a technická a technolog. zařízení	26
B. Souhrnná technická zpráva	27
B.1 Popis území stavby	27
B.2 Celkový popis stavby	29
B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	29
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení	29
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby	31
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby	32
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	32
B.2.6 Základní charakteristika objektů	32
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení	36
B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení.....	39
B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi	40
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí. Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpady apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.).	41
B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	41
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu.....	42
B.4 Dopravní řešení	44
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	46
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	47
B.7 Ochrana obyvatelstva.....	50
B.8 Zásady organizace výstavby	51
2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras	53
2.1 Širší dopravní vztahy	53

2.2 Doprava čerstvé betonové směsi	54
2.3 Doprava bednění	58
3.4 Doprava věžového jeřábu	61
3.5 Doprava stavebního materiálu	65
3.6 Doprava výztuže	66
3. Návrh strojní sestavy	71
3.1 Seznam stavebních strojů a mechanismů	71
3.1.1 Hlavní stavební stroje.....	71
3.1.2 Menší stavební stroje	71
3.2 Hlavní stavební stroje:	72
3.2.1 Kolové rypadlo Caterpillar M320F.....	72
3.2.2 Rypadlo – nakladač CAT 432F2.....	73
3.2.3 Nákladní automobil Tatra 6x6 Three-way tipper T158.....	74
3.2.4. Nákladní automobil MAN 35.400 s valníkem a h.r. HIAB 477 E-6	75
3.2.5 Tahač MAN TGX 24.440 6x2 BLS s návěsem Schwarzmüller	76
3.2.6 Vrtná souprava Bauer BG 15 H	77
3.2.7 Autodomíchávač Tatra T158 Phoenix 6x6	78
3.2.8 Autočerpadlo betonové směsi Schwing S 52 SX.....	78
3.2.9 Věžový jeřáb LIEBHER 71 EC-B 5 FR.tronic	79
3.2.11 Iveco Daily Van Furgon V	81
3.2.10 Stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP	81
3.2.12 Smykem řízený nakladač CAT 262D	82
3.2.13 Silo na suché směsi CEMIX 12,5 s kontinuální míchačkou a pneumatickým dopravníkem	82
3.2.14 Strojní omítačka	83
3.2.15 Čerpadlo čerstvé maltové směsi HERMES S 30 s měnitelným převodem	83
3.3 Menší stavební stroje:	84
3.3.1 Plovoucí vibrační lišta Enar - Huracan H	84
3.3.2 Ponorný vibrátor Enar Dingo – motor + ohebná hřídel TAX-TDX 5/AX48.....	84
3.3.3 Vrtací kladivo MAKITA s AVT 1,4 J 470W	85
3.3.4 Aku šroubovák MAKITA Li-ion 18V bez aku Z	85
3.3.5 Automatický stavební laser MAKITA.....	86
3.3.6 Úhlová bruska MAKITA s elektronikou 230 mm, 2 600 W	86
3.3.7 Ruční kotoučová pila MAKITA 190 mm, 1 600 W, systainer	87
3.3.8 Elektrické míchadlo MAKITA 850 W.....	87

3.3.9 Elektrická pila na tvárnice MAKITA 40 cm, 2 000 W	88
3.3.10 Deska vibrační reverzní BOMAG BPR 35/60	88
3.3.11 Plynový hořák stavební MEVA I071LK	89
3.3.12 Stříhačka a ohýbačka oceli VB 16 Y	89
3.3.13 Paletový vozík EULIFT TK2500.....	90
3.3.14 Lešení pojízdné Alufix 80 3,7 m.....	90
4. Technická zpráva zařízení staveniště	92
4.1 Základní identifikační údaje	92
4.1.1 Informace o objektu	92
4.1.2 Informace o staveništi	92
4.1.3 Napojení na dopravní infrastrukturu	93
4.2 Koncepce zařízení staveniště jednotlivých etap	93
4.2.1 Etapa zemních a základových prací	93
4.2.2 Etapa vrchní hrubé stavby	94
4.2.3 Etapa dokončovacích prací a montáží.....	95
4.2.4 Likvidace zařízení staveniště	95
4.3 Sociální a hygienické objekty zařízení staveniště	95
4.3.1 Vrátnice	95
4.3.2 Sociální zázemí pracovníků a stavbyvedoucích.....	96
4.3.3 Hygienické zázemí	96
4.4 Provozní objekty zařízení staveniště	97
4.4.1 Oplocení	97
4.4.2 Skladovací objekty	98
4.4.3 Skladovací plochy	98
4.4.4 Zpevněné plochy	98
4.4.5 Staveništní komunikace	98
4.4.6 Shromaždiště odpadu	99
4.4.7 Osvětlení	99
4.4.8 Přípojky inženýrských sítí.....	99
4.5 Výrobní objekty zařízení staveniště	100
4.5.1 Míchací centrum	100
4.5.2 Věžový jeřáb	100
4.5.3 Stavební výtah.....	100
4.4 Návrh množství buněk.....	101
4.4.1 Etapa zemních a základových prací.....	101

4.4.2 Etapa vrchní hrubé stavby	101
4.4.3 Etapa dokončovacích prací a montáží.....	102
4.5 Zdroje energií pro staveniště	102
4.4.1. Spotřeba vody	102
4.4.2. Spotřeba elektrické energie	103
4.6 Požární ochrana na staveništi	105
4.7 Ochrana životního prostředí a nakládání s odpady	105
4.8 BOZP	107
5. Návrh zvedacího prostředku	109
5.1 Základní údaje o stavbě	109
5.2 Návrh zvedacího prostředku	110
5.2.1 Věžový jeřáb LIEBHER 71 EC-B 5 FR.tronic	110
5.2.2 Autojeřáb.....	112
5.3 Cenové porovnání.....	115
5.3.1 Varianta věžového jeřábu.....	115
Náklady na provoz a pronájem	115
5.3.2 Varianta autojeřábu	116
NÁKLADY NA PROVOZ A PRONÁJEM	116
5.3.3 Cenové porovnání obou variant	117
5.4 Časové nasazení.....	118
5.5 Ekologické vlivy.....	118
5.5.1 Věžový jeřáb Liebherr 71 EC-B 5 FR.tronic	118
5.5.2 Autojeřáb Liebherr LTM 1050-3.1	119
5.5.3 Vyhodnocení vlivu na životní prostředí.....	119
5.6 Doprava jeřábu	119
6. Technologický předpis pro monolitické nosné konstrukce vrchní hrubé stavby	121
6.1 Základní informace o stavbě.....	121
6.1.1 Informace o objektu	121
6.1.2 Charakteristika stavby	121
6.1.3 Charakteristika procesu	122
6.2 Připravenost a převzetí staveniště.....	122
6.2.1 Převzetí pracoviště	122
6.2.2 Připravenost stavby	123
6.2.3 Připravenost staveniště:.....	123
6.3 Materiál, doprava a skladování.....	124

6.3.1 Materiál	124
6.3.2 Doprava	128
6.3.3 Skladování	129
6.4 Pracovní podmínky	130
6.5 Pracovní postup	130
6.5.1 Svislé konstrukce	130
6.5.2 Vodorovné konstrukce	138
6.6 Personální obsazení	144
6.7 Stroje a pracovní pomůcky	145
6.7.1 Velké stroje	145
6.7.2 Malé stroje a nářadí	145
6.7.3 Potřebné drobné nářadí a pomůcky	145
6.7.4 Ochranné pomůcky	145
6.8 Jakost, kontrola	146
6.8.1 Kontrola vstupní	146
6.8.2 Kontrola mezioperační	146
6.8.3 Kontrola výstupní	146
6.9 Bezpečnost a ochrana zdraví	147
6.10 Ekologie, odpady	147
7. Ekonomická a časová rozvaha bednění stropu	151
7.1 Úvod	151
7.2 Informace o procesu	151
7.3 Varianta A.1: 100 %, C25/30 XC1 S3	152
7.4 Varianta A.2: 50 % + 50 %, C25/30 XC1 S3	152
7.5 Varianta B.1: 100 %, C30/37XC1 S3	154
7.6 Varianta B.2: 50 % + 50 %, C30/37XC1 S3	154
7.7 Vyhodnocení	156
8. Stanovení doby odbednění	158
8.1 Základní parametry	158
8.2 Vstupní parametry výpočtu	158
8.3 Výpočet doby technologické pauzy (odbednění)	159
8.3.1 Výpočet technologické pauzy – teplota 20 °C	159
8.3.2 Výpočet technologické pauzy – při aktuální teplotě	160
9. Kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce vrchní hrubé stavby	162
9.1 Vstupní kontroly	162

9.1.1	Kontrola projektové dokumentace	162
9.1.2	Kontrola a převzetí pracoviště	162
9.1.3	Kontrola dodávky systémového bednění	163
9.1.4	Kontrola dodávky výztuže	163
9.1.5	Kontrola nasazených strojů a náradí	164
9.1.6	Kontrola skladování materiálu	164
9.1.7	Kontrola způsobilosti pracovníků	164
9.2	Mezioperační kontroly	165
9.2.1	Kontrola klimatických podmínek	165
9.2.2	Kontrola vytyčení otvorů a konstrukcí	165
9.2.3	Kontrola zhotovení bednění	165
9.2.4	Kontrola provedení výztuže	166
9.2.5	Kontrola čerstvé betonové směsi	166
9.2.6	Kontrola průběhu betonování	167
9.2.7	Kontrola hutnění čerstvého betonu	167
9.2.8	Kontrola ošetřování betonu	167
9.2.9	Kontrola odbednění	167
9.3	Výstupní kontroly	168
9.3.1	Kontrola provedení povrchu betonu	168
9.3.2	Kontrola celkové geometrie	168
9.3.3	Kontrola pevnosti betonu	169
10.	Položkový rozpočet s výkazem výměr pro hrubou stavbu BD	171
11.	Časový plán hlavního stavebního objektu	173
12.	Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi	175
A.	Identifikační údaje o stavbě, zadavateli stavby, zpracovateli projektové dokumentace a koordinátorovi	175
12.1	Údaje o stavbě	175
12.1.1	Základní údaje o druhu stavby	175
12.1.2	Název stavby	175
12.1.3	Místo stavby	175
12.1.4	Charakter stavby	175
12.1.5	Účel užívání stavby	175
12.1.6	Základní předpoklady výstavby	175
12.1.7	Vnější vazby stavby na okolí včetně jejího vlivu na okolí stavby	176
12.2	Odůvodnění pro zpracování plánu	177

12.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....	178
12.3.1 Jméno, identifikační číslo osoby, bylo-li přiděleno, a sídlo/adresa místa bydliště	178
12.3.2 Jméno hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace.....	178
B. Situační výkres stavby	178
C. Požadavky na obsah plánu.....	178
12.4 Základní informace o rozhodnutích týkajících se stavby a podmínkách stanovených v rozhodnutích a v projektové dokumentaci stavby pro její provádění z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi a soupis dokumentů, týkajících se stavby, na základě kterých byla stavba povolena, včetně označení příslušného stavebního úřadu nebo autorizovaného inspektora.....	178
12.5 Postupy na staveništi řešící a specifikující jednotlivá opatření vyplývající z platných právních předpisů, s ohledem na místní podmínky ve vazbě na předpokládaný časový průběh prací při realizaci dané stavby, jedná se o:	179
12.5.1 Zajištění oplocení, ohrazení stavby, vstupů a vjezdů na stavenišť, prostor pro skladování a manipulaci s materiálem	179
12.5.2 Zajištění osvětlení stavenišť a pracovišť	179
12.5.3 Stanovení ochranných a kontrol. pásem a opatření proti jejich poškození.....	179
12.5.4 Řešení opatření při nebezpečí výbuchu nebo požáru,.....	180
12.5.5 Zajištění komunikace na staveništi, včetně podjíždění elektrického vedení a dalších médií (plyn, pára, voda aj.), prozatímní rozvody elektřiny po staveništi, čerpání vody, noční osvětlení	180
12.5.6 Posouzení vnějších vlivů na stavbu, zejména otřesů od dopravy, nebezpečí povodně, sesuvu zeminy, a konkretizace opatření pro případ krizové situace	181
12.5.7 Opatření vztahující se k umístění a řešení zařízení stavenišť, včetně situačního výkresu širších vztahů stavenišť, řešení svislé a vodorovné dopravy osob a materiálu,.....	181
Závěr.....	186
Seznam obrázků:	187
Seznam tabulek:.....	190
Seznam zdrojů:	191
Literatura:	191
Webové stránky:	191
Legislativa:	192
Normy:	193
Seznam příloh:	194

Úvod

Ve své práci jsem se jse rozhodl zpracovat stavebně technologický projekt bytového domu v Brně – Slatině, Lučiny. Cílem bude optimální návrh postupu výstavby s ohledem na finance a čas. Zaměřím se na etapu hrubé stavby hlavního stavebního objektu.

Práce se bude zabývat zpracováním projektu zařízení staveniště s návrhem zvedacího prstředku. Dále volbou optimálních dopravních tras a návrhem strojní sestavy. Pro etapu hrubé stavby zpracuji i položkový rozpočet, na který naváže podrobný časový plán. Na základě těchto dokumentů vytvořím bilanci strojů a pracovníků. Jelikož se zaměřuji na monolitické konstrukce, bude pro tuto etapu zpracován technologický předpis a kontrolní a zkušební plán. Dále také vypočtu dobu odbednění a navrhnu obrátkovost bednění, doplněné o jeho výkres. V práci zpracuji i plán na bezpečnost a ochranu zdraví na pracovišti a vyhotovím vybrané konstrukční detaily.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

1. PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Filip Těžký

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

A. Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby

Bytový dům Brno – Slatina Lučiny

b) místo stavby

Obec: Brno

Městská část: Brno - Slatina

Katastrální území: Slatina

Parcelní čísla: Objekt: 1491/1

Zařízení staveniště, komunikace a přípojky: 1491/1, 1491/9, 1530

Výměry parcely: 4555 m²

c) předmět dokumentace

Projektová dokumentace se zabývá novostavbou bytového domu, který tvoří dva bloky. Dále pak napojením inženýrských sítí a stávající komunikace k objektu.

A.1.2 Údaje o žadateli

a) jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba) nebo

b) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo

c) obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnícká osoba).

Název: Komfort – Lučiny a.s.

Adresa sídla: Nové sady 30, 602 00 Brno

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

a) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnícká osoba),

b) jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace,

Generální projektant: Ing. arch. Martin Habina
(ČKA 1797)

Hlavní projektant: Ing. Tomáš Vavřínek

c) jména a příjmení projektantů jednotlivých částí dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jejich autorizace.

A.2 Seznam vstupních podkladů

Stavební program a zadání investora

Projekt pro územní rozhodnutí, Ing. arch. Josef Kobzík, Ing. arch. Iija Coufal

Územní rozhodnutí ze dne 12.12.2005

Geotechnický průzkum, Geokonzult, Ing. Pacák, 8/2006

Radonový průzkum, Dr. Valášek, 9/2006

Zaměření polohopisu a výškopisu, podklad klienta

Prohlídka místa

Projekt ke stavebnímu řízení

Vyjádření DOSS k DSP

A.3 Údaje o území

a) rozsah řešeného území; zastavěné / nezastavěné území

Pozemek pro stavbu bytového domu je situován v Brně – Slatině, v zastavěném prostoru mezi ulicemi Langrova a Lučiny. Nový objekt je umístěn na parcele č. 1491/1 o výměře 4555 m². Celková zastavěná plocha pozemku je 1149 m².

b) dosavadní využití a zastavěnost území

V současné době je parcela bez využití vedena jako jiná plocha (ostatní plocha).

c) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.)

Pozemek pro stavbu BD nezasahuje do žádné památkové zóny. V okolí parcely se nenachází chráněné území. Parcela se nenachází v blízkosti ložisek surovin ani záplavového území.

d) údaje o odtokových poměrech

Splaškové vody z objektu budou odvedeny kanalizační přípojkou DN 200 z KT a zaústěny do stávající revizní šachty Š1A před stávající kotelnou. Délka přípojky je 20 m. Venkovní kanalizace splašková bude z trub PVC.

Dešťové vody z komunikace, parkovišť a části střechy v návrhovém množství nepřekračující stávající odtok z území budou odvedeny kanalizační přípojkou DN 200 z KT a zaústěny do stávající revizní šachty D1A před stávající kotelnou. Délka přípojky 22 m. Venkovní kanalizace dešťová bude z trub PVC.

e) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování

Projekt bytového domu je situován na stavební, návrhové funkční ploše. Projektová dokumentace stavby navržena v souladu s ÚPD.

f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Projektová dokumentace je v souladu se stavebním zákonem č. 183/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Je také v souladu s vyhláškou č. 269/2009 Sb., o obecných

požadavcích na využití území a vyhláškou č. 268/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.

g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Při řešení projektové dokumentace novostavby byly splněny veškeré požadavky všech dotčených orgánů.

h) seznam výjimek a úlevových řešení

Pro řešenou novostavbu nejsou vyžadována úlevová řešení.

i) seznam souvisejících a podmiňujících investic

Pro řešenou novostavbu nejsou vyžadovány podmiňující investice.

j) seznam pozemků a staveb dotčených umístěním stavby (podle katastru nemovitostí)

parcelní č. vlastník

- 1491/9 – Statutární město Brno, Dominikánské nám. 1, 601 67 Brno
- 1530 – Statutární město Brno, Dominikánské nám. 1, 601 67 Brno
- 1491/5 – Agstav Třebíč, Hrotovická, č.p.1184, Horka-Domky, Třebíč 67447
- 1491/4 – E.ON Distribuce, a.s. Lannova tř. 16, č.p.205, České Budějovice 6, 37049
– SJM Naprelac Sejfudin a Vahdeta
- 1491/7 – Miroslav Honek, Husova 5, Brno, 60200
- 1482/2 – Miroslav Honek, Husova 5, Brno, 60200
- 1500 – SJM Šlapanský František a Šlapanská Marie, Tilhonova 41, Brno, 62700
- 1499 – SJM Šlapanský František a Šlapanská Marie, Tilhonova 41, Brno, 62700
- 1501/19 – SJM Přerovský Miroslav Ing. a Přerovská Oldřiška, Tilhonova 39, Brno, 62700
- 1501/2 – Hana Pálková, Tilhonova 37a, Brno, 62700
- 1503 – Václav Šik, Tilhonova 37, Brno, 62700
- 1505/2 – Pavel Gritzbach, Bohuslava Martinů 11, Brno, 60200
- 1506/2 – Pavel Gritzbach, Bohuslava Martinů 11, Brno, 60200
- 1491/6 – S.P.M.B. a.s., Řípská 20, Brno, 627 00
- 1506/4 – Jiří Koukola, Tilhonova 31, Brno, 62700
- 1509 – Luděk Juřina, Tilhonova 29, Brno, 62700

- 1511 – Zdeněk Žižka, Tilhonova 27, Brno, 62700
– Jana Žižková, Tilhonova 27, Brno, 62700
1512 – Zdeněk Hrbotický, Tilhonova 21, Brno, 62700

A.4 Údaje o stavbě

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby

Novostavba bytového domu.

b) účel užívání stavby

Bytový dům pro bydlení.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Trvalá stavba.

d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.)

Stavba nepodléhá ochraně a žádným jiným právním předpisům.

e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Stavba bytového domu je navržena v souladu s následujícími předpisy:

- Splňuje požadavky stanovené stavebním zákonem č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu.
- Splňuje požadavky dané vyhláškou č. 269/2009 Sb., o obecných požadavcích na využívání území.
- Splňuje požadavky dané vyhláškou č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- Je v souladu s normou ČSN 73 4301 – Obytné budovy.

f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Projektová dokumentace vyhovuje všem požadavkům dotčených orgánů a požadavkům vyplývajících z jiných právních předpisů.

g) seznam výjimek a úlevových řešení

Tato stavba nevyžaduje výjimky a úlevová řešení.

h) navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníků apod.)

Navržený objekt obsahuje:	54 bytových jednotek.
Obestavěný prostor:	15 934 m ³
Zastavěná plocha:	1 149 m ²
Užitná plocha:	4 138 m ²
Obytná plocha:	2 938 m ²
Spol. prostor + garáže:	1 200 m ²

i) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí apod.)

Potřeba el. energie:	8x (3x25A) + 47x (1x25A)	
Potřeba plynu:	Q roční NTL ZP = 93630 m ³ /rok	
Potřeba vody:	Q _r = 6460 m ³ /rok	
Potřeba požární vody:	Q _p = 15,5 l/s	
Množství odpadních splaškových vod:	Q _s = 6460 m ³ /rok	
Množství dešťových vod:		
1. Střechy:	S1A = 1008 m ² , Ψ1 = 0.9, Q1A = 14,60 l/s	do vsaku
	S1B = 238 m ² , Ψ1 = 0.9, Q1B = 3,45 l/s	do kanal.
2. Vozovky:	S2 = 1215 m ² , Ψ2 = 0.5, Q2 = 9,78 l/s	do kanal.
3. Zeleň, chodníky:	S3 = 2040 m ² , Ψ3 = 0.05, Q3 = 1,64 l/s	do vsaku
Celkem dešťové vody:	29,47 l/s	
Celkem odtok do kanalizace:	13,23 l/s	

Bytový dům je nevýrobní stavbou a její provozování nemá negativní vliv na životní prostředí a ochranu ovzduší v jejím okolí. V objektu bude vznikat pouze běžný komunální odpad, ten bude skladován do plastových popelnic a pravidelně vyvážen.

j) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Zahájení stavby:	1. 2. 2019
Předpokládané dokončení výstavby:	30. 4. 2020

k) orientační náklady stavby

Celkové náklady stavby se odhadují na cca 75 000 000,Kč bez DPH.

A.5 Členění stavby na objekty a technická a technolog. zařízení

Stavbu bytového domu budou tvořit 2 bloky tvořící jeden celek.

Stavba bude členěna na tyto stavební objekty:

SO 01 – Bytový dům

SO 02 – Komunikace

SO 03 – Venkovní úpravy

SO 04 – Přípojka splaškové kanalizace

SO 05 – Dešťová kanalizace

SO 06 – Vodovod, vodovodní přípojka

SO 07 – Plynovod

SO 08 – Veřejné osvětlení

SO 09 – Přípojka NN

SO 10 – Přípojka slaboproudu

B. Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

a) charakteristika stavebního pozemku

Pro výstavbu bytového domu Lučiny je určeno území, které je v majetku investora v k.ú. Slatina, p.č. 1491/1. Území je vymezeno ze západní strany dvoupodlažním objektem bowlingu s venkovním minigolfem. Severní stranu tvoří stávající zahrady rodinných domků. Na některých parcelách jsou vybudovány garáže s vjezdem na parcelu investora. V návaznosti na garáže je zbudována panelová vozovka, která není v LV investora vedena jako břemeno. Východní strana parcely navazuje na ulici Lučiny (městský pozemek) s vybudovanou asfaltovou příjezdovou komunikací. Při jižní straně parcely bude budován bytový dům. Investorem je firma AGSTAV Třebíč.

Terén v místě stavby je mírně svažitý s terénními zlomy, zatravněný s rozptýlenou vzrostlou zelení. Převýšení pozemku je cca 1,8 m oproti stávající obslužné komunikaci. Objekt je navržen v dosahu inženýrských sítí. Celková plocha pozemku činí 4555 m².

b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Bylo provedeno výškopisné a polohopisné zaměření okolí.

Pro účely tohoto projektu byl v místě plánované výstavby proveden inženýrsko-geologický a hydro-geologický průzkum, který projektant požadoval provést. V uvedeném průzkumu byl sondami prokázán homogenní profil tvořený vrstvami tuhých sprašových hlín třídy F6 a pevných neogenních jílu třídy F8. Přičemž zemina třídy F6 sahá do hloubky cca 3 m pod stávající terén a zemina F8 se nachází od 3 metrů hlouběji. Geologický průzkum prokázal složité základové poměry s doporučením založení objektu na pilotových základech.

Z hlediska geomorfologického členění náleží do provincie Západních Karpat, soustavy Vněkarpatských sníženin, celku Dyjsko-svrateckého úvalu a jeho podcelku Pracké pahorkatiny.

Po geologické stránce patří zájmové území karpatské předhlubni, které v daném prostoru reprezentují spodnobadenské vápenité jíly s vložkami písků. Ty jsou překryty souvislou vrstvou kvartérního pokryvu (zejména jílovitými a sprašovými hlínami).

Místy se vyskytují nepravidelně mocné vrstvy hlinitopísčitého štěrku. Jde o denudační zbytky terasových sedimentů řeky Svratky, tzv. tuřanské terasy.

Podzemní voda nebyla v sondách naražena.

Stavebně historický a archeologický průzkum nebyl požadován ani proveden.

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Jsou dodržena všechna minimální ochranná a bezpečnostní pásma stávajících inženýrských sítí, která jsou dána jejich polohou. Inženýrské sítě jsou zakresleny v situaci. Před zahájením prací bude provedeno vytyčení všech stávajících sítí.

d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Stavební pozemek se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Novostavba bytového domu bude nevýrobní stavbou. Její užívání a provoz nebude negativně narušovat okolní prostředí. Vliv na okolní prostředí se předpokládá pouze při provádění stavby, zejména zvýšená dopravní zátěž a hluk. Na staveništi budou při realizaci provedena opatření, která sníží negativní vlivy stavby na minimum. Bude dbáno na eliminaci hluku a prašnosti. Novostavba nějak výrazně nemění odtokové poměry v přilehlém území.

f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na parcele se nyní nachází zbytky stávající panelové komunikace. Ta bude v první etapě výstavby odstraněna. Dále pak bude vykácena stávající zeleň na základě dendrologického průzkumu a inventarizace dřevin.

g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)

Pozemek je veden jako stavební parcela a není chráněnou plochou zemědělského půdního fondu ani pozemkem určeným k plnění funkce lesa.

h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Městská hromadná doprava bude zajištěna na sousední ulici Tilhonova autobusovou dopravou. Objekt bude napojen na stávající dopravní infrastrukturu v ulici Lučiny na východní straně pozemku. Dále se tato komunikace povede jižní částí pozemku, až se napojí na stávající komunikaci na západní straně. Dojde tak k propojení plánované ulice Lučiny. Podél této komunikace bude částečně zřízeno jednostranné parkovací stání. Na tuto komunikaci bude navazovat odbočka do vnitrobloku, kde bude vedena komunikace kolem celého objektu. Dále také malé parkoviště, které bude končit vjezdem do garáží. Parkování osobních vozidel je dále v garážích v bytovém domě.

Dále budou provedeny přípojky inženýrských sítí.

i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Před zahájením stavby bude odstraněna původní panelová komunikace a vykácena vzrostlá zeleň dle projektu.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Jde o novostavbu bytového domu s garážovým stáním v 1 PP. Budova bude sloužit pro bydlení. Jde o částečně 5 a 3 podlažní budovu s plochou střechou navazující na okolní zástavbu.

Navržený objekt obsahuje:	54 bytových jednotek.
Obestavěný prostor:	15 934 m ³
Zastavěná plocha:	1 149 m ²
Užitná plocha:	4 138 m ²
Obytná plocha:	2 938 m ²
Spol. prostor + garáže:	1 200 m ²

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení

Při návrhu bytového domu bylo nutno vycházet z těchto limitujících podmínek:

- požadavek na počet a velikost bytů
- tvar a velikost daného pozemku

- zachování oslunění stávajícího bytového domu a vytvoření podmínek pro dostatečné oslunění nového domu (zastíněním plánovanou výstavbou na parcele 1491/5)
- dodržení podmínek pro dopravu v klidu (počty odstavných a parkovacích ploch) dle ČSN 73 61 10
- zachování příjezdů ke stávajícím garážím v zahradách sousedních parcel

Vzhledem k tomu, že jižní část parcely bude zastíněna navrhovanou výstavbou, byl objekt bytového domu, i vzhledem ke snaze dodržet minimální odstupy od stávajícího domu, umístěn v severní části pozemku. V jižní části parcely je pak navrženo parkoviště a zelené plochy. Zhruba polovina požadovaných parkovacích míst je umístěna v podzemní garáži, na jejíž střeše jsou navrženy zelené terasy bytů v 1NP. Obývací pokoje s obytnými balkony jsou orientovány do jižní fasády, která svým kruhovým tvarem vytváří proti stávající budově intimnější prostředí. Vstupy do obytných sekcí v kruhovém objektu jsou navrženy ze severní strany z pojízdného chodníku, kterým je umožněn příjezd sanitek, popelářů a v případě požáru požárních vozidel. Vstup do nižšího křídla je navržen z jižní části v úrovni garáží. Veškeré komunikace navazují na stávající komunikace pěší zóny ze západní části stávajícího bytového domu. Navržené komunikace jsou zprůjezdněny napojením na živičnou vozovku v ulici Lučiny.

b) architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Základním motivem architektonického řešení je „stočení“ hmoty budovy do tvaru výseče kruhu. Tímto půdorysným zaoblením bylo umožněno protáhnout neosluněnou severní fasádu tak, aby bylo možno navrhnout takový počet bytů, který se blíží počtu požadovanému investorem a nebylo nutné zvyšovat počet podlaží, než snese dané území. Tímto řešením se částečně zabraňuje přímému vizuálnímu kontaktu s okny sousedního domu a dům se alespoň v části pozemku vzdaluje od zahradek a méně je zastínuje.

Budova je kompozičně navržena jako pronik vyšší kruhové části s nižším kolmo vybíhajícím křídlem a zelenou suterénní hmotou hromadných garáží. Kruhová část o venkovním poloměru 41,0 m je orientována osou k jihu. Do jižní fasády s výhledem do vnitřního parteru jsou orientovány obývací pokoje s balkony po celé délce průčelí a prosklenými skládacími stěnami. Pravidelnost této fasády je narušena posuvnými dřevěnými stínícími prvky a stěnami mezi jednotlivými balkony. Uskočením průčelí

v 5NP je dosaženo optického snížení budovy a pro byty jsou vytvořeny terasy kryté převisem střechy s dřevěným palubkovým podhledem. Do severní fasády jsou orientovány vstupy do jednotlivých sekcí a ložnice bytů. Fasáda je členěna menšími nepravidelně uspořádanými okny ložnic a výraznými barevnými akcenty schodišťových oken. Okna ložnic 5NP jsou řešena jako pásová. Jihozápadní štít orientovaný ke stávajícímu obytnému domu je oživen pouze menšími okny kuchyní a koupelen. Nižší křídlo budovy je obytnou částí natočeno k jihovýchodu. Obě části budovy jsou spojeny stejným motivem předsunutých balkonů s dřevěnými lamelovými stínícími prvky a dělicími stěnami. Do terénu částečně zapuštěná hmota garáží vytváří celému objektu podnož se zelenými terasami bytů v 1NP.

Materiálově se na fasádách uplatní barvené minerální omítky, ocelová pozinkovaná konstrukce balkonů s dřevěnými prvky v přírodních odstínech a motivy z barveného skla použité v nadsvětlicích prosklených stěn a ve výplních prosklení schodišť.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Dům je rozdělen do čtyř obytných sekcí se samostatnými vchody. Vstupy do obytných sekcí v kruhové části jsou navrženy ze severu. Ze zádveří je přímo přístupné dvouramenné schodiště s hydraulickým výtahem. Jedním schodišťovým ramenem je přístupný suterén se sklepními kóji, kočárkárnou, úklidovou komorou a strojovnou výtahu. Z chodby schodiště jsou přímo přístupné společné garáže pro 26 osobních vozidel. Ke garážím z jihozápadní strany pod převisem terasy je přistavěna trafo-kobka s rozvodnou NN. Dvě krajní sekce jsou navrženy s 15 byty (na každém podlaží 2x 3+1 a 1+1, popřípadě 3+1, 2+1 a 1+1), prostřední sekce s 10 byty (na každém podlaží 2x 2+1). Všechny byty mají společný obytný prostor s kuchyňskou nikou orientovaný do jižní fasády. Podél celého průčelí je navržen obytný balkon. Mezi pokojem a balkonem je navržena prosklená skládací stěna, takže v letním období se obytná plocha samozřejmě zvětšuje o plochu balkonu. Ložnice jsou orientovány do severní klidnější fasády. Vstup do nižšího křídla je veden z jižní části v úrovni garáží. Ze zádveří je veden vstup do společných garáží a chodby se schodištěm. Ve vstupním podlaží je navržen jeden byt 2+1 a 1+1. V zadní části podlaží je umístěna kočárkárna, úklidová komora, sklepní kóje a plynová kotelna. V horních třech podlažích jsou navrženy byty 2x 2+1 a 2x 1+1.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Bytový dům není navržen jako bezbariérová stavba, a jedná se tak o dům, který neřeší pobyt osob s omezenou schopností pohybu a orientace v souladu s vyhláškou č.398/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Bytový dům je navržen tak, aby umožňoval bezpečné užívání a neohrožoval život, zdraví a zdravé životní podmínky jeho uživatelů. Především se jedná o pád z výšky nebo zásah elektrickým proudem. Bude vyhotovena i příručka návodu na užívání a provoz stavby, v níž se specifikují provozní a obecné bezpečnostní předpisy pro instalované zařízení. Stavba bude užívána tak aby nebyly porušeny legislativní předpisy a návody na její užívání.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Bytový dům v Brně – Slatině bude novostavba tvořená dvěma vzájemně od-dilatovanými částmi. Větší budova s jedním podzemním a pěti nadzemními podlažími bude mít půdorysný tvar výseče mezikruží o rozměrech cca 22 x 51 m. Menší budova přiléhající k jihovýchodnímu štítu budovy větší bude půdorysného tvaru obdélníka o půdorysných rozměrech 8 x 24 m a bude celá využívána pro bydlení.

b) konstrukční a materiálové řešení

Zemní práce:

V rámci přípravy staveniště a HTÚ bude skrytá svrchní vrstva zeminy v tl. 300 mm. Dále bude pod půdorysem objektu provedena stavební jáma na úroveň horní hrany budoucích pilot. Po provedení základových konstrukcí bude proveden mezi základovým roštem zpětný hutněný zásyp zeminou, pod podlahovou desku bude proveden hutněný štěrkopískový polštář v tl. 200 mm.

Základy:

Založení objektu je navrženo hlubinné na pilotách průměru 600 mm. Piloty byly navrženy ve třech délkách 4, 7 a 9 metrů v závislosti na zatížení. Piloty budou provedeny z betonu C25/30 a vyztuženy prutovou výztuží 10 505 (R) a 10 216(E) s krytím 70 mm. Na hlavách pilot budou provedeny základové pasy a patky z betonu C25/30 s prutovou

výztuží 10 505 (R) s krytím 35 mm. V místech železobetonových stěn a sloupů bude do základových pasů vložena navazující výztuž.

U výtahů budou provedeny dojezdové šachty betonu C25/30 a vyztuženy prutovou výztuží 10 505 (R) s krytím 35 mm

Svislé konstrukce:

Nosné stěny nejnižšího podlaží a část vnitřních nosných stěn v 1NP obloukového objektu jsou navrženy jako železobetonové v tl. 250-300 mm, stejně tak nosné sloupy v garážích o rozměrech 300-600 mm jsou monolitické železobetonové. Vnitřní nosné mezi-bytové stěny jsou navrženy z keramických akustických bloků Heluz 25 Aku tl. 250 mm, obvodové stěny z cihel Heluz Family 30 doplněné fasádním zateplovacím systémem, ostatní vnitřní nosné stěny z tvarovek Heluz Family 25, příčky z cihel Heluz 115 a 150 mm. Do svislých ŽB stěn budou dle výkresové dokumentace provedeny potřebné prostupy pro instalace ZTI, topení a VZT. Výtahové šachty v obloukovém objektu jsou ŽB monolitické po celé své výšce, nosná konstrukce výtahové šachty obdélníkového objektu je ocelová s prosklenou výplní drátosklem.

Odvod spalin od dvou plynových kotlů bude zajištěn pomocí systémového dvou-průduchového třísložkového komína EKO PPH UN 2 (Techtraiding) o průměru každého kouřovodu 160 mm, celkové výšky 19,80 m. Komín bude vyzděn pomocí lepidla pro přesné zdění, vnější povrch tvarovek bude omítán.

Vodorovné konstrukce:

Stropy ve všech úrovních tvoří železobetonová deska tl. 200 mm, balkónové desky jsou rovněž železobetonové, tepelný most je eliminován vložení tepelně-izolačního nosníku Schöck Isokorb. Balkónové desky jsou navrženy ve spádu. Ustoupená štítová stěna ve 4. a 5.NP v západní části bude vynášena vzájemně propojenými ŽB průvlaky. Nadpraží nad otvory jsou keramická v systému Heluz, příp. Porotherm. Nadpraží severních oken v 5NP tvoří průběžný ŽB věnec. Prosklené balkónové stěny v jižních fasádách jsou navrženy bez nadpraží do úrovně stropní desky. Stropní desky i průvlaky budou armovány dle dokumentace statiky prutovou výztuží.

Schodiště:

Všechna vnitřní schodiště jsou navržena jako železobetonová monolitická, s keramickým obkladem stupňů. Schodiště v obloukové budově je dvouramenné s

nástupem do budovy na úrovni první mezi-podesty, schodiště v nižším objektu je jednoramenné s odpočívadlem v polovině ramene. Schodišťová ramena budou od okolních konstrukcí akusticky dilatovány systémovými prvky Schöck Trojskle, dle výkresové dokumentace statiky.

Výtahy:

V obloukovém objektu je pro každý vchod navržen lanový výtah Kone s kabinou 1100 x 1400 mm o nosnosti 630 kg s šesti stanicemi, v nižším objektu je navržen lanový výtah Kone s kabinou 900 x 1000 mm s nosností 320 kg se čtyřmi stanicemi. Strojovny výtahu jsou řešeny v rámci horních dojezdů. Dveře výtahů 630 kg na úrovni 1PP musí splňovat požární odolnost EI 30 DP1. Výtahové šachty budou provětrávány podstřešním otvorem ve svislé stěně, do stropní desky šachty budou zabetonovány montážní oka dle výkresové dokumentace statiky. Výtahové kabiny budou vybaveny zařízením, splňujícím požadavky vyhlášky 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

Střechy:

Nosnou konstrukci střech tvoří ŽB stropní deska nad posledním podlažím v tl. 200 mm. Spádová vrstva bude vytvořena perlit-betonem (případně jiným lehčeným betonem) v tl. 40-140 mm, tepelná izolace je navržena ze stabilizovaného pěnového polystyrénu. Tepelná izolace je navržena v tl. 160 mm. Jako střešní krytina bude použita fólie Alkorplan F 35176 tl. 1,5 mm, oddělena od přilehlých vrstev separační geotextilií. Fólie bude s vrstvou tepelné izolace mechanicky kotvená ke stropní desce. Ke kolaudaci bude doložen atest fólie o zkoušce nešíření plamene ZP 2, zkouška A (fólie do požárně nebezpečného prostoru). Mezi stropní desku a spádovou vrstvu bude položena parozábrana. Střešní římsové přesahy budou vytvořeny v dřevěné konzolové konstrukci s palubkovým pohledovým bedněním, dřevěné nosné prvky budou kotveny ke stropní desce pozinkovanými kotevními prvky.

Podlahy, úpravy povrchů:

Jako nášlapné vrstvy podlah v bytech jsou zvoleny keramické dlažby a PVC, na balkónech a terasách jsou navrženy mrazuvzdorné keramické dlažby, na terasách v přízemí betonové vymývané dlažby. Ve sklepních prostorách bude použita hlazená betonová mazanina, v garážích epoxidová stěrka.

Na vnitřních stěnách budou aplikovány štukové omítky na vápenocementové jádro, v koupelnách, WC a kuchyních jsou navrženy keramické obklady na cementové jádrové omítce. Na stropy bude natažena tenkovrstvá omítka na výztužnou síťku. Vnější tenkovrstvé omítky jsou součástí fasádního zateplovacího systému. Soklové partie budou vytvořeny minerální omítkou.

Izolace proti vodě:

V podlahách přízemí jsou jako izolace proti spodní vodě navrženy asfaltové pásy. Ve skladbách teras jsou rovněž navrženy asfaltové pásy, ve skladbách balkónu budou aplikovány asfaltové hydroizolační stěrky. Skladby na terasách jsou řešeny se systémovými prvky Schlüter. Střešní krytina je fóliová-Alkorplan F tl. 1,5 mm.

Tepelné izolace:

V podlahách přízemí, teras a na střeše jsou navrženy desky ze stabilizovaného pěnového polystyrénu. Spádová vrstva střechy bude vytvořena vrstvou perlit-betonu. Pro fasádní zateplovací systém a v podhledu garáží budou použity rohože z minerální vlny s kolmými vlákny (Orsil NF), kotvené lepícím tmelem a talířovými hmoždinkami. Strop nad garážemi a sklepy a vnitřní oblouková stěna v garážích budou rovněž zatepleny deskami z minerální vlny Orsil NF. K přerušení tepelných mostů v nosných konstrukcích se využijí tepelně-izolační nosníky Schöck Isokorb.

Výplně otvorů:

Do fasádních otvorů budou osazena plastová okna a prosklené balkónové stěny bílé barvy. Součinitel prostupu tepla $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Pro vnitřní dveře se použijí typizovaná dveřní křídla fóliovaná, do ocelových zárubní. Vstupní dveře do jednotlivých bytů a ostatní dveře dle požárně-bezpečnostního řešení musí splňovat požadovanou požární odolnost. Vnější dveře na únikových cestách budou opatřeny kováním s panikovou bezpečnostní funkcí. Dveře na chráněných únikových cestách (mimo vstupní dveře do jednotlivých bytů) budou vybaveny samo-zavíračem. Garážová vrata jsou navržena sekční, zasouvaná pod strop, ovládaná elektropohonem a dálkovým ovladačem.

Klempířské výrobky:

Oplechování parapetů, střešních atik, závětrné lišty a lemování komína bude provedeno z poplastovaného plechu. V terasách budou použity prvky Schlüter.

Zámečnické výrobky:

Na vnitřních schodištích obloukového objektu bude provedeno jednostranné dřevěné madlo v ocelové nosné konstrukci. Na schodišti obdélníkového objektu bude provedeno svislé ocelové trubkové zábradlí s dřevěným madlem. Zábradlí balkónů a teras je navrženo z pozinkovaných prvků Tahokov.

c) mechanická odolnost a stabilita

Stavební konstrukce stavby jsou navrženy tak, aby dlouhodobě odolávaly působícím zatížením a bylo zabráněno poškození objektu nebo konstrukce. Projektová dokumentace a statický výpočet byly zpracovány na základě projektových podkladů předaných objednatelem. Výpočty byly provedeny v souladu s platnými českými normami v oblasti zatížení a navrhování stavebních konstrukcí. Tento statický výpočet není součástí zprávy.

Při provádění bude postupováno dle platných norem ČSN pro jednotlivé stavební práce. Důraz musí být kladen především na dodržování technických, technologických a jakostních předpisů.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení

Ústřední vytápění

Celková ztráta objektu činí 278 kW. Objekt tvoří jeden provozní celek se 3 větvemi. Jedna větev slouží pro vytápění bytů. Druhá větev slouží pro vytápění společných prostor a třetí větev slouží pro přípravu TUV.

Zdrojem tepla domu bude plynová kotelna o výkonu 468 kW. Kotelna bude tvořena dvěma kondenzačními plynovými kotli WOLF MGK 250 o max. výkonu 234 kW. Jedná se kotle s nuceným odtahem spalín. Spaliny budou zaústěny do komínu, a to každý kotel do samostatného komínu. Přívod spalovacího a větracího vzduchu zajišťuje profese VZT.

Příprava TUV bude probíhat ve dvou nepřímo ohřívaných zásobníkových ohřivačích TUV WOLF VT 1250 FRM o objemu 1250 l.

V objektu je navržena dvoutrubková teplovodní soustava nuceným oběhem. Pro rozvod topné vody od rozdělovačů až k uzavíracím kohoutům v jednotlivých bytech bude použito ocelové potrubí. Pro rozvod topné vody od bytového uzávěru k tělesům bude použito plastové potrubí. Potrubí bude opatřeno tepelnou izolací tl. dle příslušné vyhlášky.

Kotelna bude opatřena systémem MaR, který bude zajišťovat řízení kotelny dle momentální potřeby tepla.

Vodovod

Vnitřní vodovod bude napojen na vodovodní přípojku pitné vody vedenou z veřejného řádu v ul. Lučiny. Vodoměr a hlavní uzávěr vnitřního vodovodu bude umístěn ve vodoměrové šachtě vně domu (řešeno v jiném projektu). Hlavní přívodní potrubí od vodoměrové šachty do domu povede v hloubce 1,5 m pod terénem vně domu a do 1PP vstoupí chráničkou. Stoupací potrubí povedou v instalačních šachtách v bytech společně s kanalizací. Pouze stoupací potrubí pro požární hadicové systémy budou vedena v drážkách na schodišti.

Teplá voda bude připravována ústředně ve dvou zásobníkových ohřivačích. Objem každého ohřivače bude činit 1250 l. Výstupní teplota teplé vody bude 55 °C. Systém měření a regulace bude umožňovat teplotní dezinfekci ohřátím vody v zásobníku na 70 °C. Rozvod teplé vody z ústředních ohřivačů bude opatřen cirkulačním potrubím. Nucená cirkulace bude zajištěna oběhovým čerpadlem umístěným v kotelně.

Hlavní přívodní potrubí vedené pod terénem do domu bude z HDPE 100 SDR 11. Ležaté potrubí studené vody a stoupačky k požárním hadicovým systémům budou z pozinkované oceli. Ostatní potrubí budou z PP typ 3, PN 20.

Jako tepelná izolace bude u plastového potrubí použita návleková izolace MIRELON.

Plynovod

Do objektu bude zemní plyn přiveden novou STL plynovodní přípojkou z PE potrubí Ø 40 x 3,7. Součtový odběr plynu přípojkou činí 50,4 m³/h. Nová přípojka bude napojena na nově navržené prodloužení středotlakého distribučního plynovodu PE Ø 63 x 5,8. Potrubí přípojky bude spádováno do distribučního plynovodu. Hlavní uzávěr

plynu bude společně s regulátory tlaku a plynoměrem umístěn v nice o rozměrech 1700 x 1400 x 500 mm na fasádě domu (pozemky před domem budou předány městu Brnu, budou tedy veřejné). Nika bude opatřena dvoukřídlými dveřmi z ocelového plechu s větracími otvory dole i nahoře. Dveře budou mít zámek na univerzální klíč.

Uložení přípojky bude v pískovém podsypu tl. 150 mm a po uložení bude potrubí obsypáno pískem do výše nejméně 200 mm nad jeho vrchol. Podél potrubí bude veden signalizační vodič. Po obsypání se 300 mm nad potrubí položí výstražná fólie. Krytí potrubí bude cca 0,8 až 1,1 m.

Souběh a křížení s ostatními podzemními sítěmi musí být řešen podle ČSN 73 6005.

Kanalizace

Vnitřní kanalizace bude oddílná. Dešťové vody budou odvedeny do podzemní retenční nádrže, splaškové vody budou odvedeny do splaškové kanalizační přípojky. Retenční nádrž s omezeným odtokem a vnější dešťová kanalizace jsou řešeny v jiném projektu.

Splašková odpadní potrubí budou spojena větracím potrubím vyvedeným nad střechu s venkovním prostředím a povedou v instalačních šachtách. V 1. PP budou některá splašková odpadní potrubí pod stropem zalomena, aby se čisticí tvarovky umístěné cca 1 m nad podlahou nacházely mimo sklepní boxy. Větrací potrubí budou ukončena 500 mm nad rovinou střechy.

Střecha bude odvodněna elektricky vyhřívanými střešními vtoky, na které budou navazovat vnitřní dešťová odpadní potrubí vedená v drážkách na schodištích, instalačních šachtách a podél stěn a sloupů v garážích.

Materiálem potrubí uložených v zemi budou trouby a tvarovky PVC KG. Splašková odpadní, větrací a připojovací potrubí budou z polypropylenu HT. Dešťová odpadní potrubí budou podle dohody s investorem provedena z PVC vodovodního tlakového potrubí PN 10 a budou zvukově a tepelně izolována izolací tloušťky 20 mm.. Při upevňování potrubí je třeba dodržet technologický postup výrobce.

Vnitřní kanalizace bude odpovídat ČSN EN 12056 a ČSN 75 6760.

Bleskosvod

Střecha objektu:	plochá
Svody: :	9
Jímací soustava:	mřížová
Uzemňovací soustava:	společná

Předepsaný zemní odpor:	max. 5 ohmů
Třída zeminy:	3
Prostředí dle ČSN 33 2000-3	AB 8

Jímací soustava je navržena jako mřížová vodiči FeZn d8mm opevněnými pomocí podpěr PV21c na rovné ploše střechy nebo pomocí svorek SS k oplechování atiky. Předměty vyčnívající nad střechu (výdechy vzduchotechniky, antény, odvětrání kanalizace) opatřit pomocným jímačem z FeZn drátu Ø 8mm převyšující předmět o 30cm. Vodič FeZn Ø8mm bude uložen v plastové trubce monoflex Ø29mm uložené v drážce ve zdivu. Trubka bude přikotvena a zaomítána cementovou maltou. Na jímací soustavu budou připojeny veškeré velké vodivé předměty umístěné na střeše objektu. Uzemňovací soustava bude provedená základovým zemničem tvořeným zemnicím páskem FeZn30 x 4mm uloženým 100 mm nad základovou spárou a zalitým betonem.

Vnitřní elektroinstalace a vzduchotechnika:

Jsou řešena v samostatných částech projektové dokumentace. Jejich podrobné řešení není předmětem diplomové práce.

b) výčet technických a technologických zařízení

Stavební objekt je vybaven zdravotně technologickým vybavením, vytápěním, elektroinstalací, rozvodem plynu a bleskosvodem.

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení není součástí DP

a) rozdělení stavby a objektů do požárních úseků

b) výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti

c) zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a stavebních výrobků včetně požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí

d) zhodnocení evakuace osob včetně vyhodnocení únikových cest

- e) zhodnocení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru
- f) zajištění potřebného množství požární vody, popřípadě jiného hasiva, včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrných míst
- g) zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu (přístupové komunikace, zásahové cesty)
- h) zhodnocení technických a technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení)
- i) posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními
- j) rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) kritéria tepelně technického hodnocení

Všechny stavební konstrukce jsou navrženy dle ČSN 73 0540-3:2011 Tepelná ochrana budov – návrhové hodnoty veličin. Jsou navrženy tak, aby stavební konstrukce, místnosti a budova jako celek splňovaly všechny požadavky ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov - požadavky.

Všechny konstrukce jsou navrženy tak, aby na jejich povrch nebyl nadměrně vystaven kondenzaci vodní páry a nebyly překročeny povolené limity.

b) energetická náročnost stavby

Z tepelně technického hlediska je stavba navržena na požadované hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2:2011 Energetická náročnost budovy stanovená vyhláškou 230/2015 Sb., kterou se mění vyhláška 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov byla splněna dle požadovaných hodnot.

Výpočet energetické náročnosti a posouzení jednotlivých konstrukcí je zpracováno samostatně a je součástí projektové dokumentace.

c) posouzení využití alternativních zdrojů energií

Nepředpokládá se využití alternativních zdrojů energií na této stavbě.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí. Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.).

Větrání objektu je primárně zajištěno přirozeně. Jako sekundární větrání bude využita vzduchotechnika. Ta bude zajišťovat větrání v místnostech, které nelze přirozeně odvětrat, nebo místnosti, kde je nucené větrání přímo vyžadováno.

Vytápění objektu bude ústřední teplovodní. Zdrojem tepla pro vytápění a ohřev TUV bude kotelna na NTL ZP, která bude umístěna v suterénu. V kotelně budou osazeny dva nízkoteplotní litinové kotle o jmenovitém výkonu jednoho kotle 150 kW. Celkový výkon kotelny bude 300 kW. Každý kotel bude svým kouřovodem zaústěn do komínu, který bude proveden tak, aby vyhověl pro napojení nízkoteplotních kotlů.

Všechny obytné místnosti budou přirozeně osvětleny. Umělé osvětlení je řešeno vnitřní soustavou světel ve všech místnostech dle dispozičního uspořádání prostorů.

Zásobování objektu pitnou vodou bude zajištěno napojením na stávající vodovodní řad a zřízením vodovodní přípojky do objektu. V místě možného napojení kanalizace je oddílný kanalizační systém. Splaškové vody budou svedeny a napojeny do stávající kanalizace.

V objektu bude umístěna místnost pro popelnice. Budou zde umístěny kontejnery a popelnice na shromažďování směsného komunálního odpadu.

Vibrace, hluchost a nadměrná prašnost a jiné negativní vlivy během výstavby budou minimalizovány vhodnými opatřeními. Například omezení prací pouze na denní hodiny, staveniště oploceno plotem s plnou výplní pro snížení šíření hluku, nebo kropení staveniště při zvýšené prašnosti.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Stavba splňuje požadavky dle ČSN 73 0601 – izolace staveb proti radonu z podloží. V suterénních prostorech, které jsou ve styku se zemí, jsou především garážová stání, která jsou řádně větraná. Na daném místě bylo zjištěno

radonové riziko nízké. Jako opatření proti nízkému radonovému riziku postačí hydroizolace.

b) ochrana před bludnými proudy

V okolí stavby se nepředpokládá vznik bludných proudů, jelikož v okolí nejsou žádné elektrizované stejnosměrné dráhy, tramvaje nebo jejich měničky. Proto v jejím místě nejsou navržena žádná ochranná opatření před bludnými proudy.

c) ochrana před technickou seismicitou

Nejsou navržena žádná ochranná opatření proti technickou seismicitou, jelikož se zde nepředpokládá.

d) ochrana před hlukem

Návrhem jsou slněny požadavky vyhlášky 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, dále pak požadavky ČSN 73 0532 - Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a souvisící akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky. Zvláště požadavek na zvukovou izolaci $R_w = 52\text{dB}$, který budou splňovat mezi-bytové příčky. V okolí ani uvnitř stavby se nenachází žádný zdroj zvuk.

e) protipovodňová opatření

Pozemek objektu se nenachází v záplavovém území, a proto nejsou řešena protipovodňová opatření.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury

SO04 – Splašková kanalizace

Splaškové vody z objektu budou odvedeny kanalizační přípojkou DN 200 z KT a zaústěny do stávající revizní šachty Š1A před stávající kotelnou. Délka přípojky 20 m. Venkovní kanalizace splašková bude z trub PVC.

SO05 – Dešťová kanalizace

Dešťové vody z komunikace, parkovišť a části střechy v návrhovém množství nepřekračující stávající odtok z území budou odvedeny kanalizační přípojkou DN 200

z KT a zaústěny do stávající revizní šachty D1A před stávající kotelnou. Délka přípojky 22 m. Venkovní kanalizace dešťová bude z trub PVC. Dešťové vody z chodníků budou odvedeny do vsaku. Dešťové vody z části střechy budou likvidovány vsakem na pozemku investora. Vsak bude řešen retencí s následným vsakem voštinovými rošty, příp. bude řešeno vsakování šachtové. Umístění a typ vsakování bude upřesněn na základě hydrogeologického průzkumu v dalším stupni PD.

SO06 – Vodovod, přípojka vodovodu

Vodovod DN 80 - tr. lit. bude prodloužen o cca 12 m za hranici pozemku. Vodovodní přípojka DN 65 (PE100 SDR 11, PN 16- 75x6,8) délky cca 5 m bude přivedena do vodoměrové šachty na pozemku investora. Dále pokračuje vedení do objektu v délce cca 65 m.

SO07 – Plynovod

Stávající přípojka pro kotelnu BD Loučky 1a bude nahrazena STL řádem DN 90 (délky 16 m), přípojka DN 63 bude přepojena. Dále pokračuje STL plynovod DN 63 (délky cca 170 m).

SO08 – Veřejné osvětlení

Veřejné osvětlení bude navazovat na stávající osvětlení v ulici Lučiny. Napojení bude provedeno v posledním svítidle, OZN. S-0602-002 u RD č.o. 5.

SO09 – Přípojka VN

Je navržena smyčka na kabelu č. VN 259, vedoucímu ke stávající trafostanici Langrova č. 2717. Stávající kabely typu AXEKVCEY 240 budou přerušeny a v naznačeném místě u hlavního vjezdu do garáží a spojeny stejnými kabely, ukončenými v nové trafostanici.

SO10 – Přípojka slaboproudu

Uvažovaná přípojka UPC bude napojena pravděpodobně z úsekového rozvaděče u křižovatky Tilhonova – Lučiny. Trasa bude shodná s trasou veřejného osvětlení. Ukončení přípojky bude provedeno v nachystané skříni typu MIS1 v zádveři prvního vstupu.

b) přípojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

SO04 – Splašková kanalizace

Kanalizační přípojka DN 200 délky 20 m. Materiál PVC.

SO05 – Dešťová kanalizace

Kanalizační přípojkou DN 200 z KT a zaústěny do stávající revizní šachty D1A. Délka přípojky 22 m.

SO06 – Vodovod, přípojka vodovodu

Vodovod DN 80 - tr. lit. bude prodloužen o cca 12 m. Vodovodní přípojka DN 65 (PE100 SDR 11, PN 16- 75x6,8) délky cca 70m.

SO07 – Plynovod

STL řád DN 90 (délky 16 m), STL plynovod DN 63 (délky cca 170 m).

SO08 – Veřejné osvětlení

Je navrženo rozmístění celkem 6 svítidel shodného typu se stávajícími v ulici. Délka kabeláže k poslednímu svítidlu, OZN. S-0602-008 bude 250 m. Kabel bude použit shodný se stávajícím, typ AYKY 4Bx35.

SO09 – Přípojka VN

Je navržena smyčka na kabelu č. VN 259.

SO10 – Přípojka slaboproudu

Délka bude shodná s délkou veřejného osvětlení.

B.4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení

Součástí stavby bytového domu, je komunikační systém řešený jako obytná zóna. Obslužná komunikace je v ZÚ v km 0,000.000 směrově a výškově napojena na stávající místní komunikaci v ulici Lučiny. č. p. 1491/1 a v KÚ na stávající komunikaci v prostoru ulice Langrova, kde je hlavní přístup napojen na účelovou komunikaci v obytné zóně Langrova za stávající kotelnou. Předmětné pozemky jsou ve vlastnictví investora. Součástí tohoto SO jsou parkoviště osobních vozů, pojízdný chodník a chodníky k bytovým domům.

Dopravní značení je navrženo svislé z dopravních značek umístěných na ocel. sloupcích v beton. patkách s reflexní úpravou.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Navrhovaná příjezdová komunikace je v ZÚ výškově, směrově a dopravně napojena na stávající místní asfaltovou komunikaci v ulici Lučiny a je oddělena silničním betonovým obrubníkem Prefa Brno nájezdovým do betonového lože s boční opěrou. Konstrukce navrhované komunikace je navržena v tomto složení:

- betonová zámková dlažba (šedá) s impregnací	tl. 10 cm
- jemná drť frakce 6/8mm	tl. 4 cm
- KZC (kamenivo zpevněné cementem)	tl. 23 cm
- štěrkopísek	tl. 15 cm
- geotextílie	
<u>- štěrkopísek</u>	<u>tl. 10 cm</u>
Tl. celkem:	62 cm

c) doprava v klidu

Pro navrhovaný obytný dům je doprava v klidu řešena na okolních plochách příjezdové komunikace a vjezdu do garáží. Parkovací stání jsou navržena dle ČSN 73 6056 pro vozidla O2 takto:

- v místě napojení stávající panelové cesty na příjezdovou komunikaci vpravo je navržena parkovací plocha v počtu 7 kolmých stání 2400/5300
- v prostoru příjezdu k bytovému domu je podél příjezdové komunikace vpravo navržena parkovací plocha v počtu 14 kolmých parkovacích stání, z toho 13x 2400/5300 a jedno pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace 3500/5300 se symbolem O1
- v místě příjezdu ke garážím je podél obslužné komunikace navržena vlevo parkovací plocha v počtu 13 kolmých stání se zárážkou na kola, z toho 11x 2500/5500 a 2x 3500/5500 se symbolem O1, po pravé straně 6 kolmých stání, z toho 5x 2500/5300 a 1x 3500/5300 se symbolem O1

Celkový počet venkovních stání je 40 kolmých stání, z toho 4 stání jsou se symbolem O1.

V obytném domu v 1NP jsou navržena v garážovém prostoru krytá kolmá stání v celkovém počtu 26.

d) pěší a cyklistické stezky

Chodníky pěších jsou navrženy jako přístupové trasy k navrhovanému bytovému domu, pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace v bezbariérové úpravě.

Přístupová trasa na severní straně bytového domu je navržena jako pojízdný chodník s napojením všech vstupů do domu. Na pojízdný chodník směrově a výškově navazuje chodník vedený podél stávající zástavby s kotelnou v š. 1,50m. Napojení cyklistických stezek k objektu není řešeno.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy

V rámci přípravy území se provede sejmutí humózní vrstvy do hloubky cca 30 cm. Zemina bude uložena na mezi-deponii a po skončení výstavby bude použita na sadové úpravy. Terénní úpravy budou řešeny v návaznosti na stávající spád okolního terénu. Dále bude odstraněna stávající vzrostlá zeleň a náletová zeleň.

b) použité vegetační prvky

Výběr dřevin pro sadové úpravy vychází z klimatických poměrů dané lokality. Výsadba je soustředěna na malých plochách a ve svahu. Je řešena střídáním skupinek jehličnatých a listnatých dřevin. V severní části pozemku a kolem parkovišť jsou navrženy vzrostlé stromy. Povrch kolem rostlin bude mulčován - kolem stromů a solitérních keřů v kruhu, u souvislé výsadby bude mulč rozprostřen plošně. Ostatní plocha bude zatravněna.

Návrh sadových úprav počítá s výsadbou 16 ks stromů, 671 ks listnatých a jehličnatých keřů na ploše: 375 m². Klasický parkový trávník: 1 110 m².

Navrhované výsadby respektují ochranná pásma vedení stávajících i navrhovaných inženýrských sítí. Při rozmístění rostlin je brán ohled na jejich stanovištní požadavky. Zeleň je kompletně navržena tak, aby nenarušila ráz městské zeleně – listnaté, jehličnaté stromy a keře.

c) biotechnická opatření

Žádná biotechnická opatření nejsou vzhledem k charakteru stavby řešena.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv stavby na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Očekávané negativní dopady stavby v průběhu jejího provádění na okolí:

- Zvýšení exhalace škodlivých plynů do ovzduší vlivem stavebních prací:

Dodavatel stavby je odpovědný za náležitý technický stav stavebních mechanismů, používaných v rámci stavby.

- Zvýšení hlučnosti vyvolané stavbou:

Hlučností stavebních prací nebude životní prostředí narušeno nad přípustné limity. Jsou splněny požadavky vyhlášky 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. Vibrace, hlučnost a jiné negativní vlivy během výstavby budou minimalizovány vhodnými opatřeními. Například omezení prací pouze na denní hodiny, staveniště oploceno plotem s plnou výplní pro snížení šíření hluku.

- Ochrana vod:

Technické řešení zajistí ochranu povrchových vod před znečištěním v souladu s příslušnými zákonnými požadavky, tedy dle zákona 254/2001 Sb.

- Zvýšení prašnosti v dotčené území:

Čistota veřejných komunikací provozem stavby bude zajištěna čištěním dopravních prostředků v místě staveniště před jejich odjezdem. Čištění vozovek, případně znečištěných stavbou, bude prováděno opakovaně v průběhu stavby. Při zhoršených podmínkách a zvýšené prašnosti bude prováděno kropení staveniště.

- Ochrana zeleně:

Při tvorbě, ochraně a údržbě bude postupováno v souladu s vyhláškou 15/2007 Sb., O ochraně zeleně v městě Brně. Pozemky určené k výstavbě nejsou zahrnuty do zemědělského půdního fondu a není tedy nutno žádat o jejich vynětí.

- Půda:

Ornice se na staveništi nenachází. Zemina vytěžená při zemních pracích bude naložena, odvezena a uložena na skládku zeminy.

- Likvidace odpadů vzniklých působením stavby

Nakládání s odpady bude řešeno dle zákona č. 185/2001 Sb., O odpadech a vyhlášky, kterou se mění vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů, a vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů.

Odpadové hospodářství bude řešeno v této struktuře:

VLASTNÍ VÝSTAVBA

- Beton, keramika a výrobky ze sádky
- Dřevo, sklo, plasty
- Asfalt, dehet, výrobky z dehtu
- Kovy, slitiny kovů
- Zemina vytěžená
- Izolační materiály
- Směsný stavební a demoliční odpad
- Plechové obaly znečištěné

PROVOZ

- Komunální odpad

Odpad vzniklý v rámci stavby bude odvezen k likvidaci na skládku nebo k dalšímu využití do sběrných surovin.

Přehled předpokládaných odpadů vzniklých v rámci stavby:

- odpad skup. 08 – odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání nátěrových hmot
- odpad skup. 17 – stavební a demoliční odpady
- odpad skup. 15 – odpadní obaly: absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené.

Charakteristika a zatřídění předpokládaných odpadů ze stavby:

Tab. 1 - Tabulka předpokládaných odpadů

Název odpadu	Katalogové číslo	Kategorie	Způsob nakládání s odpadem
odpadní barvy a laky obsahující organická rozpouštědla nebo jiné nebezpečné látky	08 01 11*	NO	Skládka NO

odpady z odstraňování barev a laků obsahující organická rozpouštědla nebo jiné nebezpečné látky	08 01 17*	NO	Skládka NO
papírové a lepenkové obaly	15 01 01	O	Recyklace
plastové obaly	15 01 02	O	Recyklace
Dřevěné obaly	15 01 03	O	Spalovna
Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	15 01 10	N	Spalovna NO, skládka NO
Absorpční činidla, filtrační materiály, ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	15 02 02	N	Spalovna NO
Beton (železobeton)	17 01 01	O	Recyklace, skládka
Cihly	17 01 02	O	Recyklace
Směsi nebo oddělené fr. bet., cihel a ker. výrobků	17 01 07	O	Skládka
Dřevo	17 02 01	O	Spalovna, Skládka
Sklo	17 02 02	O	Recyklace
Plasty	17 02 03	O	Recyklace
Železo a ocel	17 04 05	O	Recyklace
Směsné kovy	17 04 07	O	Recyklace
Zemina a kamení	17 05 04	O	Recyklace
Vytěžená hlšina	17 05 06	O	Skládka
Asfaltové směsi obsahující dehet	17 03 01	N	Skládka NO
Kabely obsahující ropné látky, uhelný dehet	17 04 10	N	Skládka NO
Kabely ostatní	17 04 11	O	Recyklace
Izolační materiály, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky	17 06 03	N	Skládka NO
Izolační materiály ostatní	17 06 04	O	Skládka
stavební materiály na bázi sádry	17 08	O	Skládka
směsný stavební a/nebo demoliční odpad	17 09 04	O	Skládka
Směsný komunální odpad (odpad podobný komunálnímu)	20 03 01	O	spalovna KO nebo skládka

b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Při provádění bude dbáno na ochranu okolního prostředí. V okolí se nenachází chráněné památné stromy, rostliny ani chránění živočichové. Všechny ekologické vazby a funkce krajiny v okolí budou zachovány a nebudou negativně ovlivněny.

c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

Parcela se nenachází v soustavě chráněných území Natura 2000 ani v jejich blízkosti, a tudíž se neřeší.

d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Stavba nepodléhá řízení EIA a není tak řešeno.

e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

V okolí bytového domu nebudou kromě nových ochranných pásem přípojek a hlavních řadů navrhována žádná speciální ochranná a bezpečnostní pásma.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva

Stavební dílo je navrženo v souladu s vyhláškou č. 20/2012 Sb., vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

Dále jsou splněny požadavky zákona č. 133/1985, o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb.

Stavební práce budou probíhat v souladu s požadavky zákona č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a vyhlášky č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

B.8 Zásady organizace výstavby

Bude řešeno v části: Technická zpráva zařízení staveniště

- a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění**
- b) odvodnění staveniště**
- c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu**
- d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky**
- e) ochrana okolí a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin**
- f) maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)**
- g) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace**
- h) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin**
- i) ochrana životního prostředí při výstavbě**
- j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů⁵⁾**
- k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb**
- l) zásady pro dopravně inženýrské opatření**
- m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)**
- n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny**



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

2. SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Filip Těžký

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

2.1 Širší dopravní vztahy

Název stavby:	Bytový dům Brno – Slatina Lučiny	
Místo stavby:	Obec:	Brno – Slatina
	Katastrální území:	Slatina
	Parcelní čísla:	1491/1

Stavba se nachází v Brně, katastrálním území Slatina, v ulici Lučiny. Vjezd na staveniště pro automobilovou dopravu je možný po obslužné komunikaci bytové zóny v ulici Lučiny. Ta je napojena z východní strany na stávající místní komunikaci v ulici Lučiny, kde je zřízen vedlejší vstup na staveniště. Dále je pak ze západní strany napojena na stávající komunikaci v prostoru ulice Langrova. Z této západní strany je hlavní vjezd a staveniště.



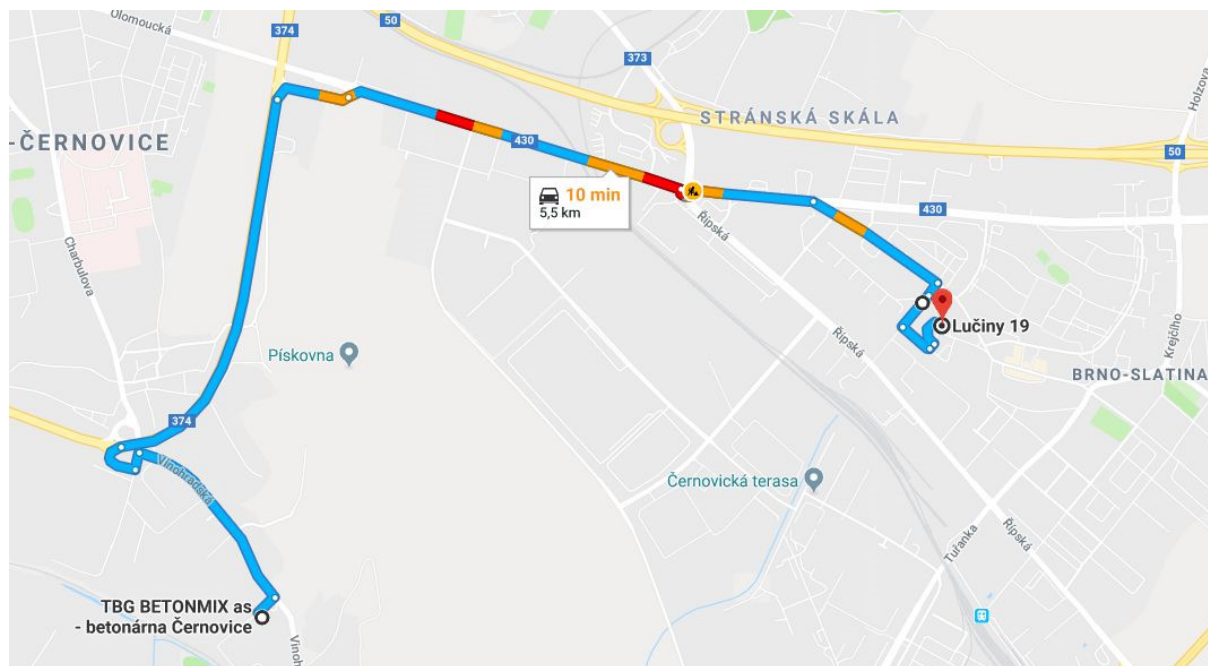
Obr. 1 - Širší dopravní vztahy

V širším okolí staveniště jsou významnější dopravní trasy, především ulice Řípská, v blízkém okolí se však již nachází hotová bytová zástavba. Z tohoto důvodu nesmí automobilová doprava zásadně omezit provoz v její blízkosti.

Dále jsou řešeny dopravní trasy rizikových dopravních prostředků na stavbu. Jedná se o dopravu čerstvé betonové směsi, bednění, stavebního materiálu, výztuže a stavebního jeřábu.

2.2 Doprava čerstvé betonové směsi

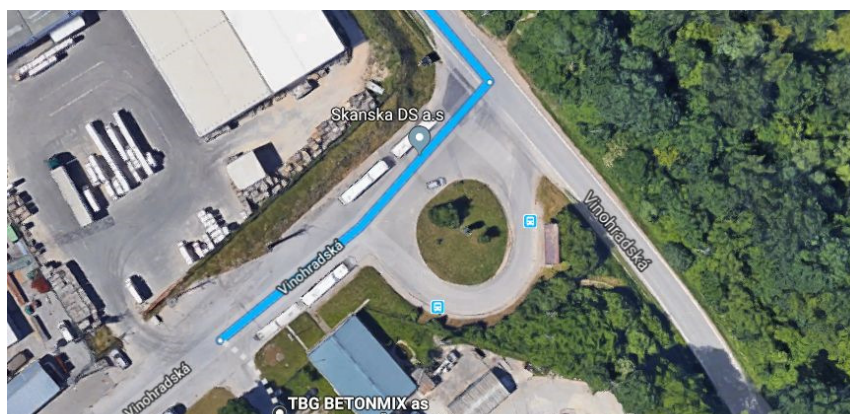
Stavbu bude zásobovat čerstvou betonovou směsí autodomíchávač Tatra T158 Phoenix 6x6. Beton bude odebírán z nedaleké Betonárny TBG Betonmix, a.s., která sídlí v ulici Vinohradská 1188 v Brně Černovicích. Tato betonárna se nachází nejbližší k místu staveniště. Délka trasy je 5,5 km a doba trvání přepravy přibližně 10 minut. Objem bubnu autodomíchávače je 9 m³. Rozměry vozidla jsou 8,25 x 2,6 x 3,65 m (d x š x v), poloměr jeho zatočení je 11,15 m.



Obr. 2 - Doprava čerstvé betonové směsi

A1 – Výjezd z areálu betonárny na ulici Vinohradská

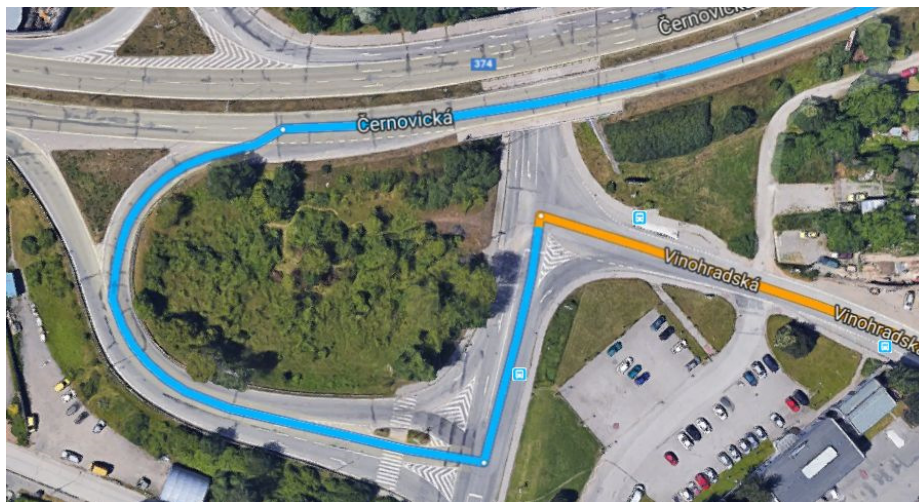
Autodomíchávač se po vyjetí z betonárny TBG Betonmix, a.s. napojí na ulici Vinohradskou. Zhruba po 80 m jízdy musí odbočit vlevo na stejnou ulici. Poloměr této odbočky je 21 m, což v porovnání s poloměrem vozidla 11,15 m vyhovuje.



Obr. 3 - Bod A1

A2 – Napojení na silnici č. 374

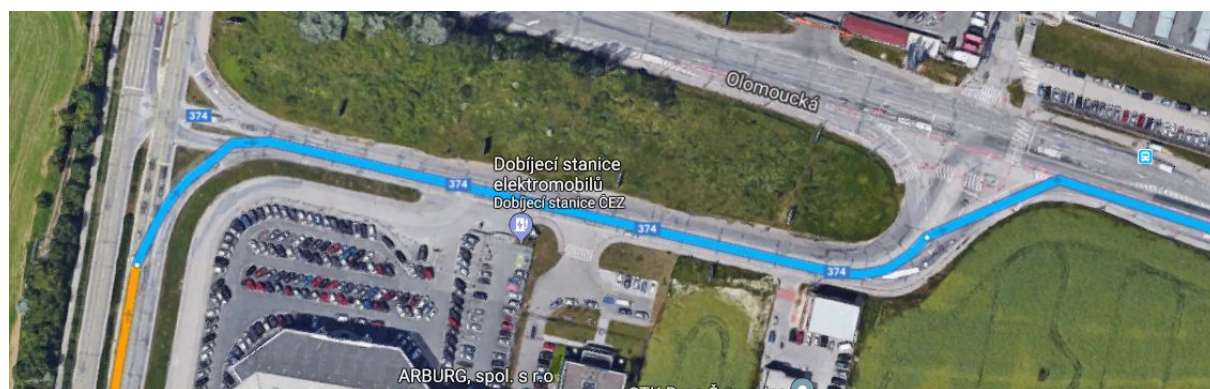
Po ujetí 700 m po ulici Vinohradská odbočí na jejím konci autodomíchávač vlevo na ulici Hájeckou. Poloměr odbočky je 24 m. Následně pak okamžitě odbočí vpravo, a najede tak na nájezd ulice Černovické (silnice č. 374). Poloměr odbočky na nájezd je 30 m. Oba poloměry dostačují pro poloměr vozidla 11,15 m.



Obr. 4 - Bod A2

A3 – Napojení na ulici Olomouckou

Dále pokračuje vozidlo dalších 1,5 km po ulici Černovické, až ke sjezdu na ulici Olomouckou. Nejprve na světelné křižovatce odbočí vpravo a po ujetí dalších 200 m odbočí znovu doprava na ulici Olomouckou. Poloměr odbočky na světelné křižovatce je 34 m a odbočky na ulici Olomouckou 22 m. Oba poloměry vyhovují poloměru vozu 11,15m.



Obr. 5 - Bod A3

A4 – Kruhový objezd Hviezdoslavova

Dalším zájmovým bodem na této trase je kruhový objezd, na který se vozidlo dostane po ujetí 1,2 km. Tento kruhový objezd opustí 3. výjezdem na ulici Hviezdoslavovu. Poloměr kruhového objezdu je 22 m, což je v porovnání s vozidlem vyhovující.



Obr. 6 - Bod A4

A5 – Odbočení na ulici Tilhonovu

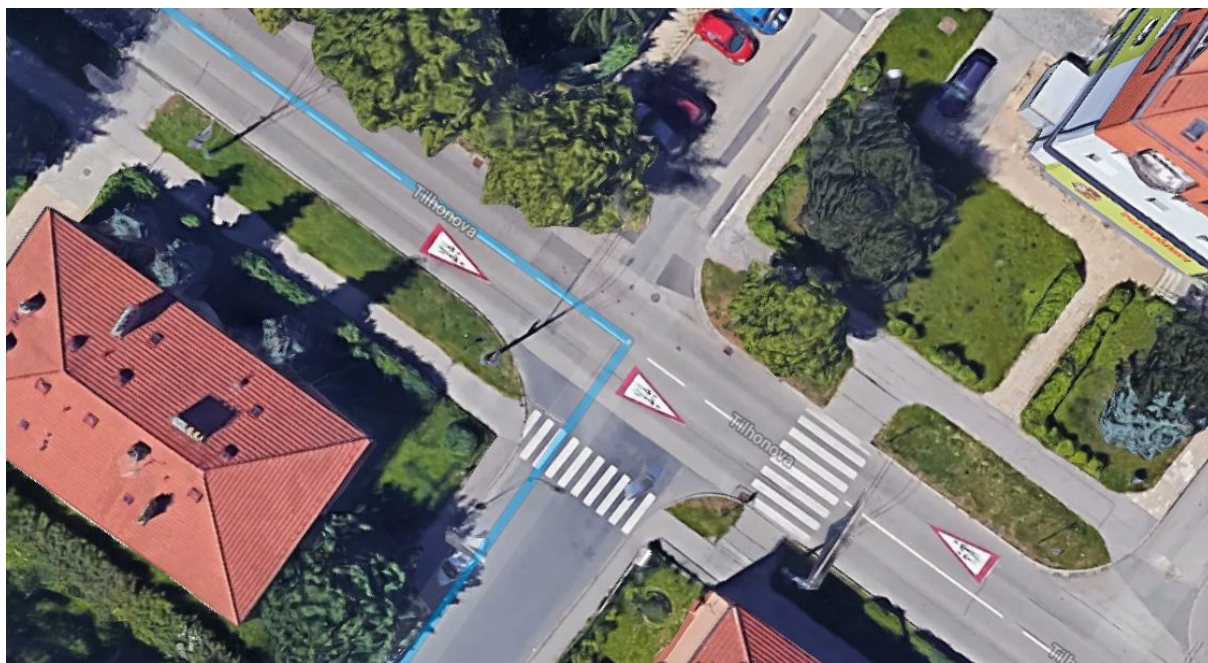
Vozidlo pokračuje pouze 400 m a dostane se k odbočce vlevo na ulici Tilhonovu. Poloměr této odbočky je 45 m a je naprosto dostatečný pro autodomíhávač s poloměrem 11,15 m. Dále bude pokračovat ulicí Tilhonovou přibližně dalších 500 m rovně.



Obr. 7 - Bod A5

A6 – Odbočení na ulici Langrovu

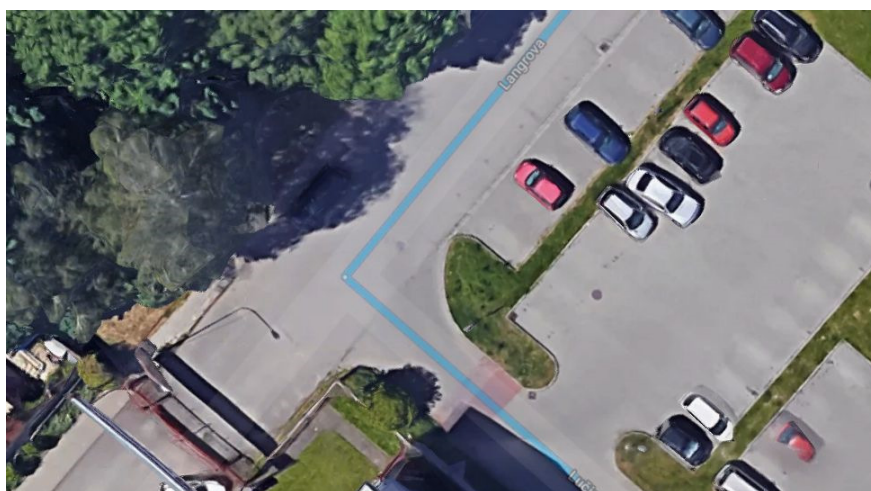
Autodomíchávač dorazí na další křižovatku, na které odbočí vpravo na ulici Langrovu. Po odbočení se již dostává do oblasti bytové zástavby v okolí stavby. Poloměr této odbočky je 17 m a dostačuje pro poloměr vozidla 11,15 m.



Obr. 8 - Bod A6

A7 – Odbočení na ulici Lučiny a příjezd ke staveništi

Vozidlo po nájezdu na ulici Langrova ujede 200 m a dostane se k další křižovatce. Na ní odbočí vlevo na ulici Lučiny. Poloměr této odbočky je upraven na 13,5 m a navazuje zde vjezd do obytné zóny v ulici Lučiny a následný vjezd na staveniště.

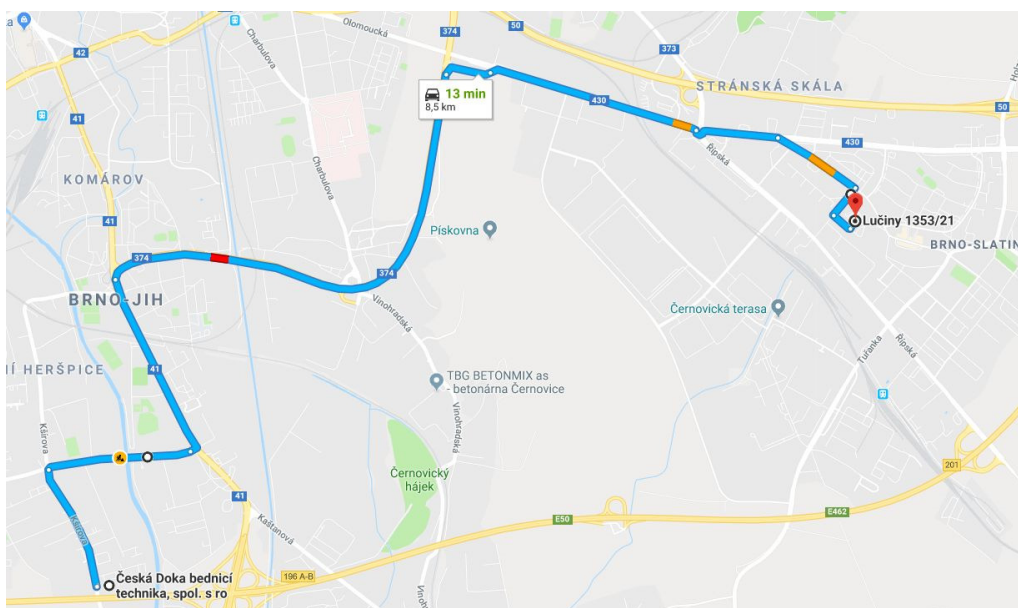


Obr. 9 - Bod A7

2.3 Doprava bednění

Na stavbě bude použito bednění od firmy Česká Doka bednicí technika, spol. sr.o. Dopravu bednění z této firmy bude zajišťovat valník DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002 o rozměrech 10,98 x 2,44 x 2,9 m (d x š x v) a poloměru zatočení 11,5 m. Společnost sídlí v Brně – Horních Heršpicích, na ulici Kšírova 265. Délka trasy je přibližně 8,5 km a přeprava zabere asi 13 minut.

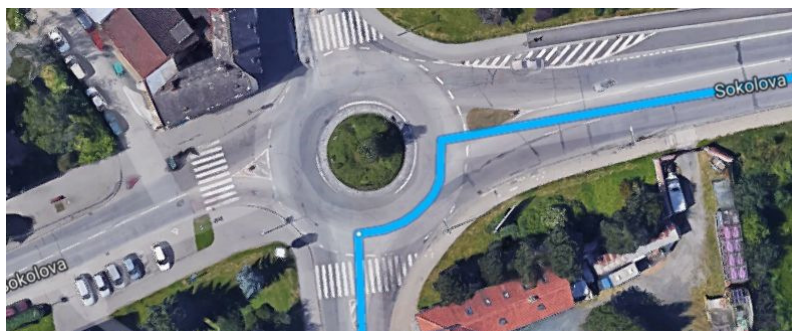
Na této trase se nachází celkově 10 zájmových bodů (B1-B8). Z toho některé jsou totožné s již probranými body v předchozí kapitole. (B7=A3, B8=A4, B9=A5, B7=A6, B10=A7)



Obr. 10 - Dopravní trasy bednění

B1 – Kruhový objezd Sokolova

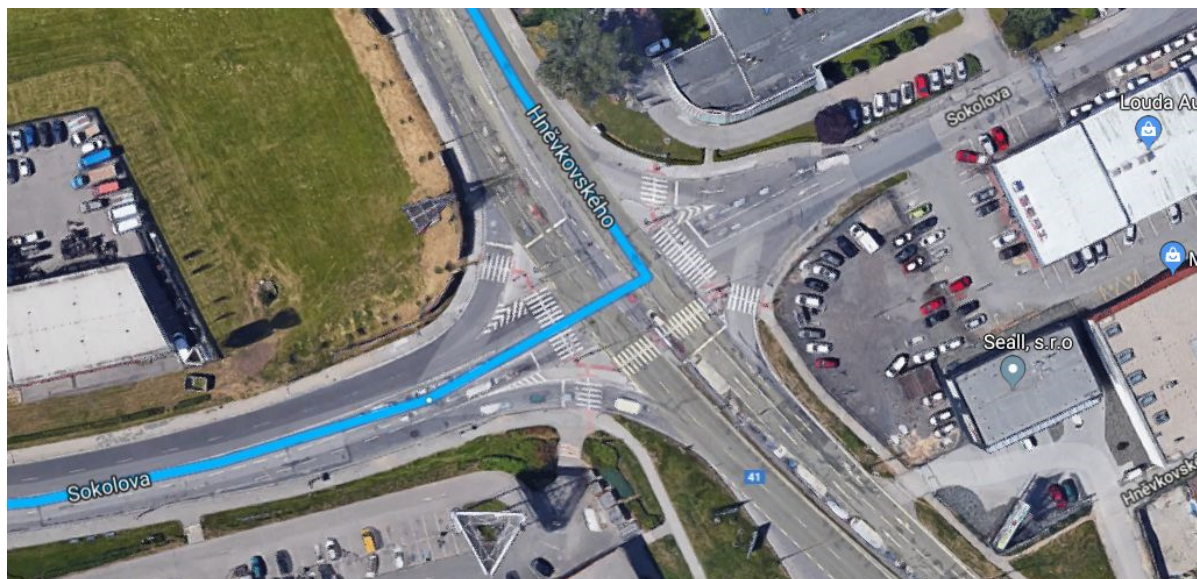
Po vyjetí z areálu firmy odbočí vozidlo vpravo a pokračuje přibližně 750 m po ulici Kšírova. Poté dorazí ke kruhovému objezdu, který opustí 1. výjezdem na ulici Sokolova. Poloměr tohoto kruhového objezdu je 15 m, což dostačuje pro poloměr vozidla 11,5 m.



Obr. 11 - Bod - B1

B2 – Odbočení na ulici Hněvkovského

Automobil dále po ulici ujede 850 m, když se dostane na světelnou křižovatku. Na této křižovatce odbočí vlevo na ulici Hněvkovského. Poloměr této odbočky je 26 m a poloměru 11,5 m zvoleného valníku vyhovuje.



Obr. 12 - Bod B2

B3 – Podjezd mostu pod železnici po ulici Hněvkovského

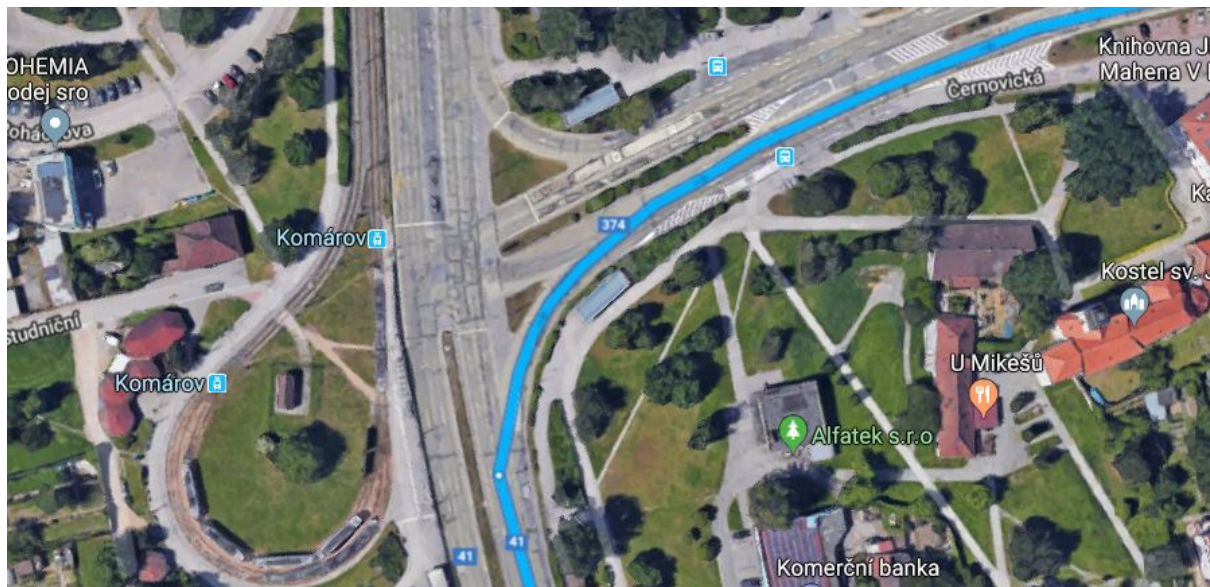
Po ujetí 700 m po ulici Hněvkovského se vozidlo dostane k železničnímu mostu, který musí podjet. Podjezdná výška tohoto mostu je 4,2 m, což je dostatečná podjezdná výška pro valník, který má výšku 2,9 m. Podjezd zmíněného mostu je tedy bezproblémový.



Obr. 13 - Bod B3

B4 – Odbočení na ulici Černovickou

Po ujetí 400 m přijede vozidlo na další světelnou křižovatku, na které odbočí vpravo a najede na ulici Černovickou. Poloměr odbočení této křižovatky je 55 m, což je mnohem víc než potřebný minimální poloměr 11,5 m, který má vozidlo.

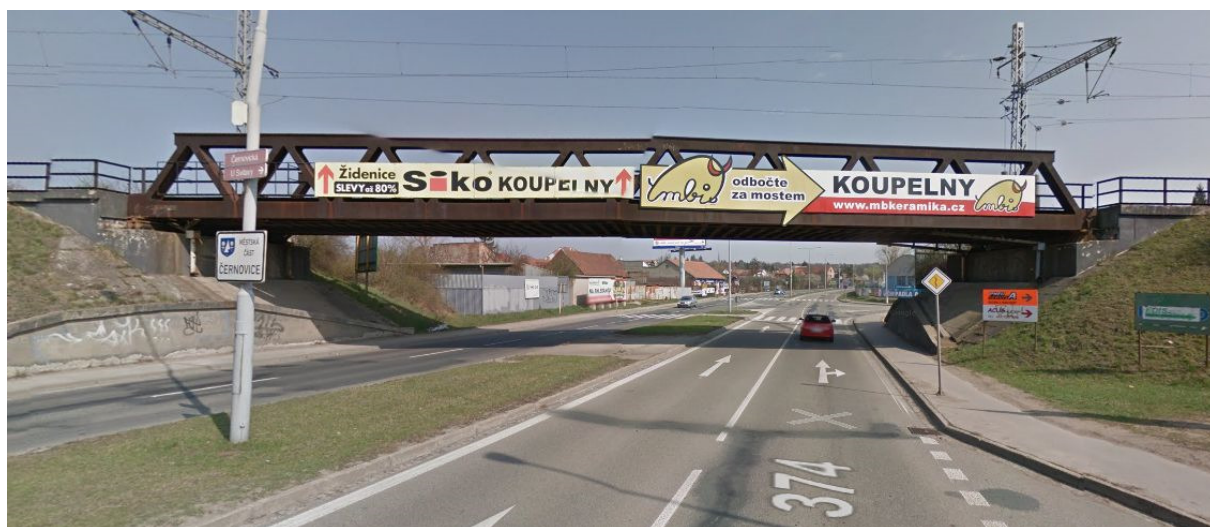


Obr. 14 - Bod B4

B5 – Podjezd železničního mostu po ulici Černovická

Po odbočení na ulici Černovickou pokračuje vozidlo 750 m rovně až k železničnímu podjezdu pod mostem přes tuto ulici. Maximální podjezdná výška tohoto mostu je 4,8 m, což je dostačující pro výšku valníku 2,9 m.

Dále pokračuje valník 2 km po této ulici. Trasa je dále totožná s dopravou betonové směsi a je popsána v předešlé kapitole.

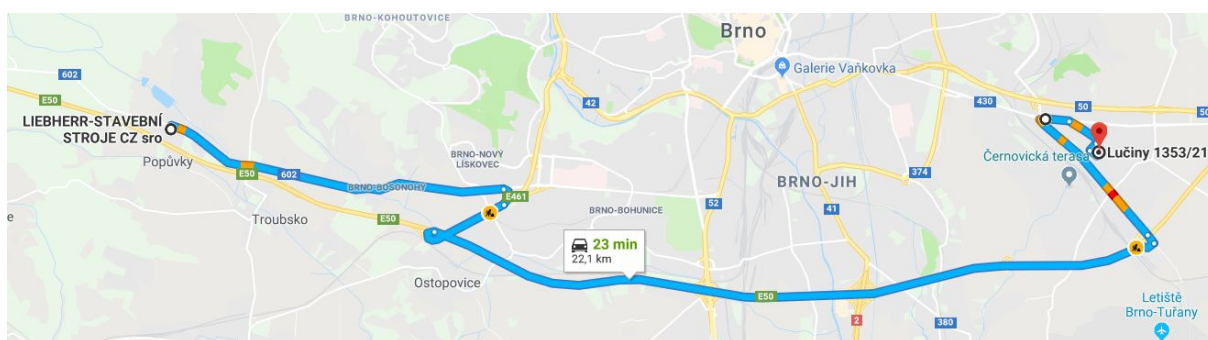


Obr. 15 - Bod B5

3.4 Doprava věžového jeřábu

Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 FR.tronic bude objednáán a dopraven z firmy Liebherr – Stavební stroje cz s.r.o. Tato doprava není vedena jako nadměrná. Její velká část vede po dálnici D1 směrem na Olomouc, na které všechny mosty, podjezdy i zatáčky vyhovují kamionové dopravě. Proto není tato část trasy detailně řešena. Celková délka této trasy je přibližně 22,1 km a doba jízdy zabere asi 23 minut. Přepravu věžového jeřábu zajistí MAN TGX 26.440 BLS s poloměrem zatáčení 13,1 m a rozměry (d x š x v) 16,4 x 2,49 x 3,5 m.

Na této trase se nachází 10 zájmových, bodů z toho poslední 3 jsou již popsány v předchozích kapitolách. (C8=A5, C9=A6, C10=A7)



Obr. 16 - Doprava věžového jeřábu

C1 – Výjezd z firmy Liebherr na ulici Vintrovna

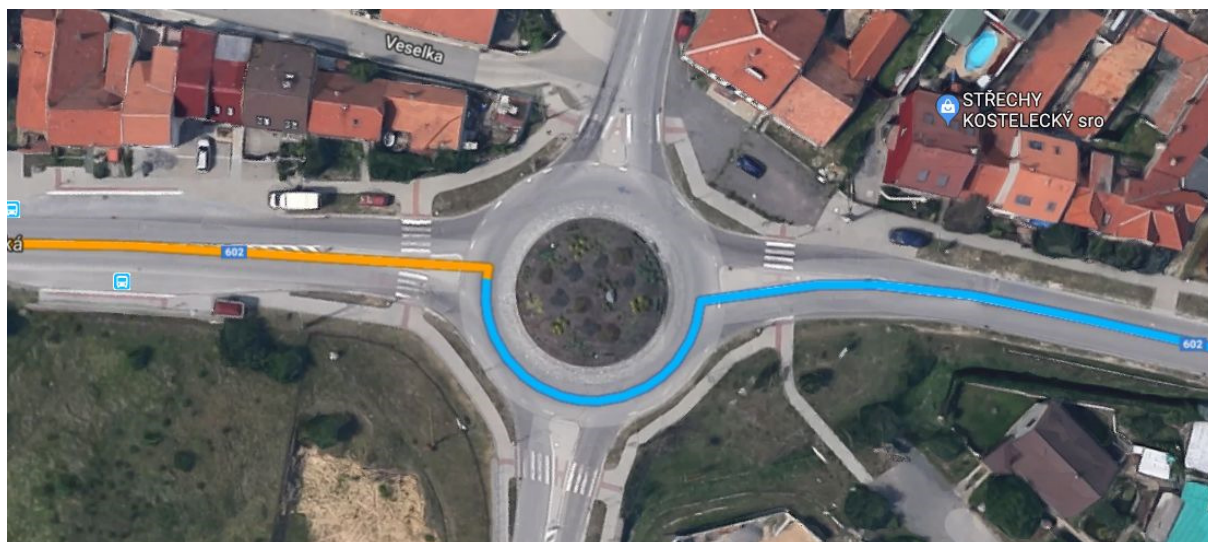
Na začátku trasy vyjede tahač z areálu firmy vpravo na ulici Vintrovna a hned po 50 m odbočí doprava na silnici č. 602. Poloměr této odbočky je 14 m, a vyhovuje tak poloměru zatáčení tahače 13,1 m.



Obr. 17 - Bod C1

C2 – Kruhový objezd Veselka

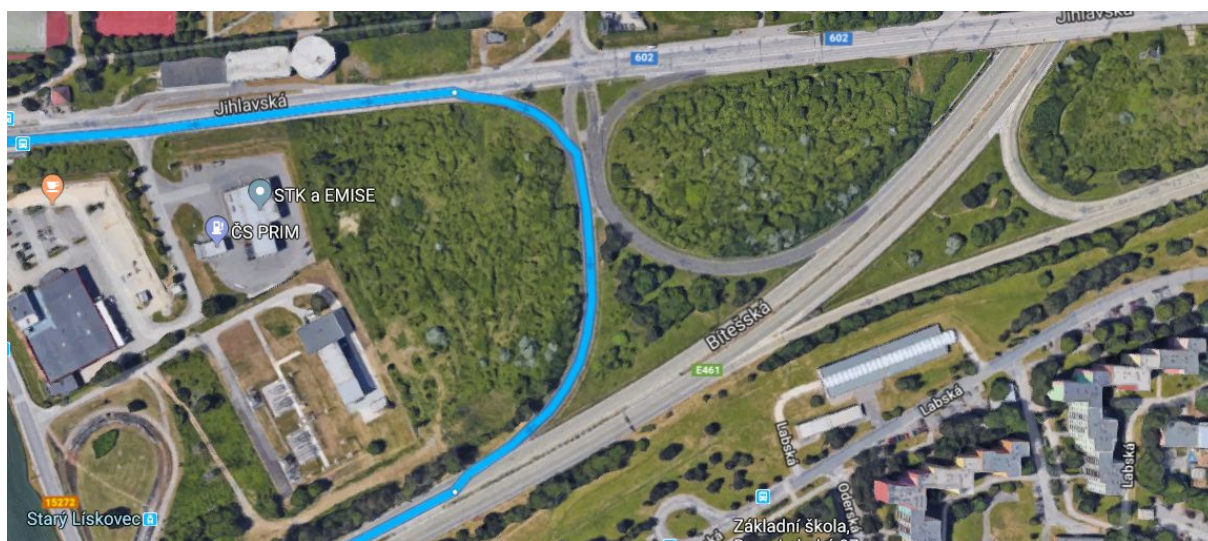
Po ujetí 1,4 km dorazí tahač na kruhový objezd, který opustí 2. výjezdem na ulici Jihlavskou. Poloměr tohoto kruhového objezdu je 16 m. To vyhovuje poloměru zatočení vozidla 13,1 m.



Obr. 18 - Bod C2

C3 – Sjezd na dálniční přivaděč Bítešská

Dalším zájmovým bodem je sjezd z ulice Jihlavské na dálniční přivaděč (ulice Bítešská). Zde vozidlo odbočí vpravo. Tento sjezd je tvořen světelnou křižovatkou a následně dvěma navazujícími zatáčkami, z nichž menší má poloměr 60 m. Tento poloměr je naprosto dostatečný v porovnání s poloměrem zatočení tahače 13,1 m.



Obr. 19 - Bod C3

C4 – Nájezd na dálnici D1

Tahač jede dalších 1,1 km rovně po dálničním přivaděči 1/23 (ulice Bítešská). Tento přivaděč se napojuje na dálnici D1. Vozidlo se musí držet vlevo, což je pruh pro sjezd ve směru na Olomouc. Sjezd na D1 má poloměr zatáčky 50 m, což je dostačující pro poloměr zatočení tahače 11,5 m.



Obr. 20 - Bod C4

C5 – Sjezd z dálnice D1 – Exit 201

Vozidlo pokračuje po dálnici D1 asi 10,9 km směrem na Olomouc. Na této dálnici všechna kritická místa jako mosty, podjezdy i zatáčky vyhovují kamionové dopravě a není je potřeba řešit. Poté dorazí ke sjezdu na Slatinu (exit 201). Na sjezd navazuje křižovatka, na které tahač odbočí vlevo na ulici Řípskou. Poloměr odbočení na této křižovatce je 25 m, a dostačuje tak pro poloměr odbočení tahače 13,1 m.



Obr. 21 - Bod C5

C6 – Podjezd pod dálničním mostem D1

Bezprostředně po odbočení na ulici Řípskou následuje podjezd dálničního mostu vzdálený asi 50 m. Podjezdná výška tohoto mostu je 5,4 m a naprosto dostačuje potřebné výšce soupravy tahače 3,5 m.



Obr. 22 - Bod C6

C7 – Kruhový objezd Hviezdoslavova

Vozidlo pokračuje přibližně 2,4 km po ulici Řípská až ke kruhovému objezdu. Zde zvolí 1. výjezd na ulici Hviezdoslavovu. Poloměr odbočení na tomto kruhovém objezdu je 22 m. To vyhovuje poloměru zatočení vozidla 13,1 m.

Dále je trasa dopravy stavebního jeřábu totožná s dopravou betonové směsi a je popsána výše.



Obr. 23 - Bod C7

3.5 Doprava stavebního materiálu

Hlavní zásobování stavebním materiálem bude probíhat ze stavebnin PRO-DOMA, SE. Tato doprava je vyhodnocena jako nejkratší a nejjednodušší. Téměř celá trasa je totožná se závěrečným úsekem trasy věžového jeřábu. Stavební materiál bude přepravovat valník DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002 o rozměrech 10,98 x 2,44 x 2,9 m (d x š x v) a poloměru zatočení 11,5 m. Délka trasy je 3 km a zabere zhruba 6 minut.

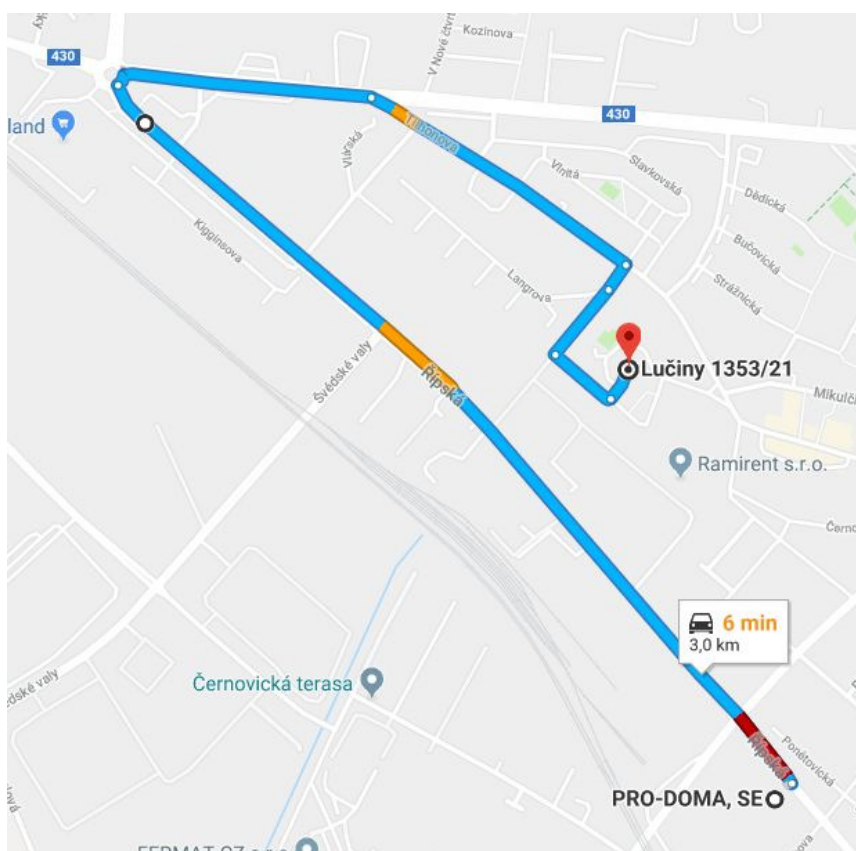
Na trase se nachází 5 zájmových bodů, 4 z nich jsou již popsány v předešlých kapitolách.

D2=C7

D3=A5

D4=A6

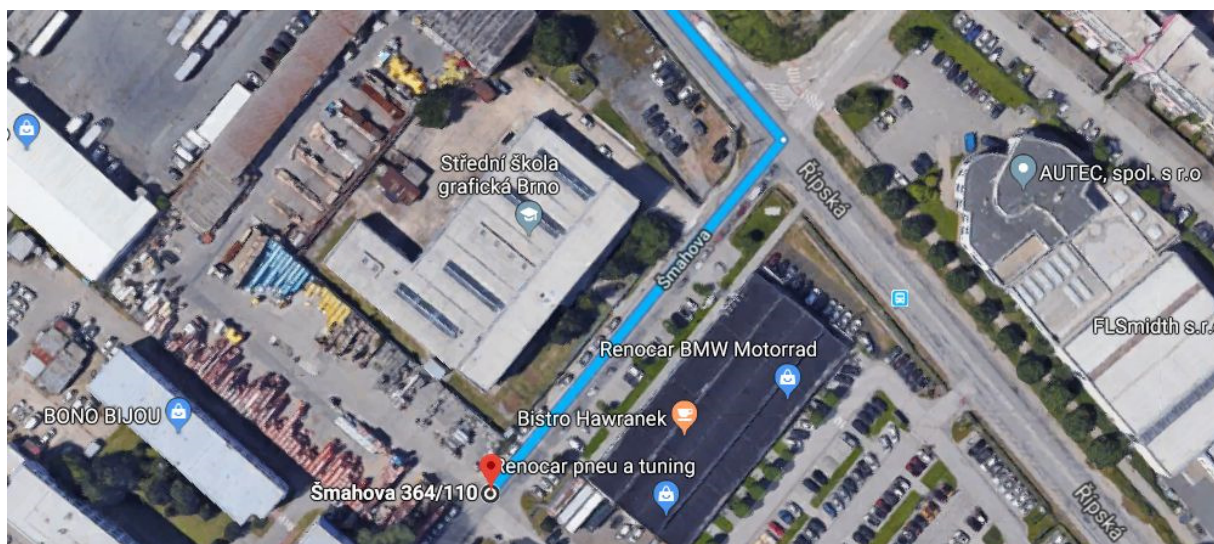
D5=A7



Obr. 24 - Doprava stavebního materiálu

D1 – Nájezd na ulici Řípskou

Ze stavebnin vyjede vozidlo vlevo na ulici Šmahovu. Po 100 dorazí na 1. křižovatku, kde odbočí vlevo na ulici Řípskou. Odtud je již trasa shodná s trasou přepravy věžového jeřábu a je popsána v předešlé kapitole.



Obr. 25 - Bod D1

3.6 Doprava výztuže

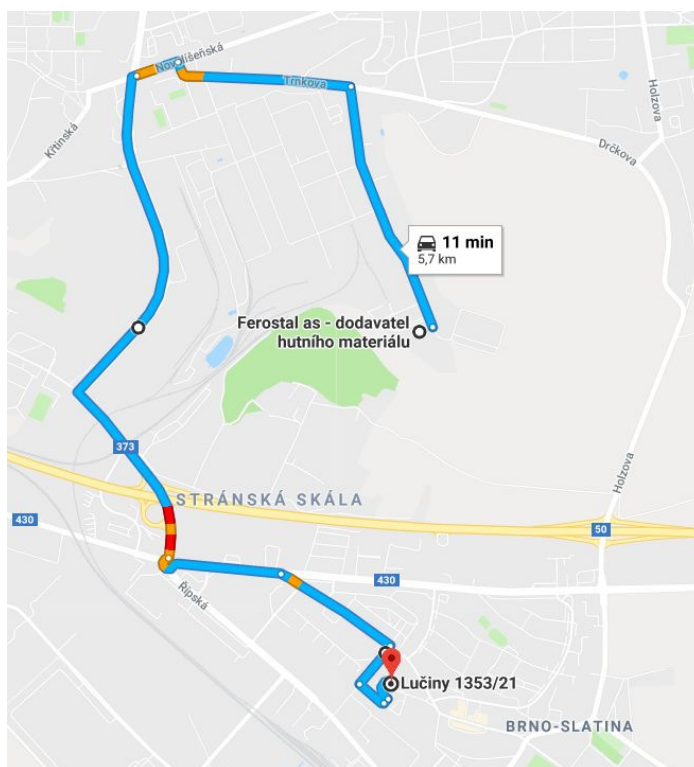
Stavební výztuž se bude na stavbu dovážet s firmy FeroStal, a.s. sídlící na ulici Zaorala 15, v Brně – Líšni. Převahu výztuže bude obstarávat valník DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002 s rozměry 10,98 x 2,44 x 2,9 m (d x š x v) a poloměrem zatočení 11,5 m. Překonání trasy zabere přibližně 11 minut a její délka je 5,7 km.

Celkově má tato trasa 9 zájmových bodů. Závěr této trasy je totožný s trasou dopravy čerstvé betonové směsi a je popsán v předešlých kapitolách.

E7=A5

E8=A6

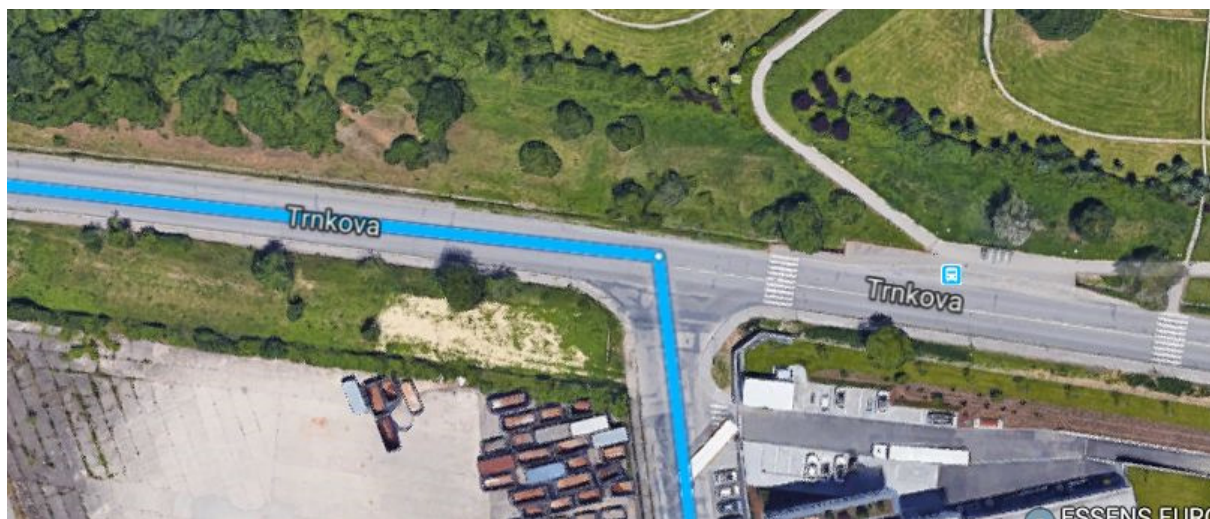
E9=A7



Obr. 26 - Doprava výztuže

E1 – Výjezd z firmy a odbočení na ulici Trnkovu

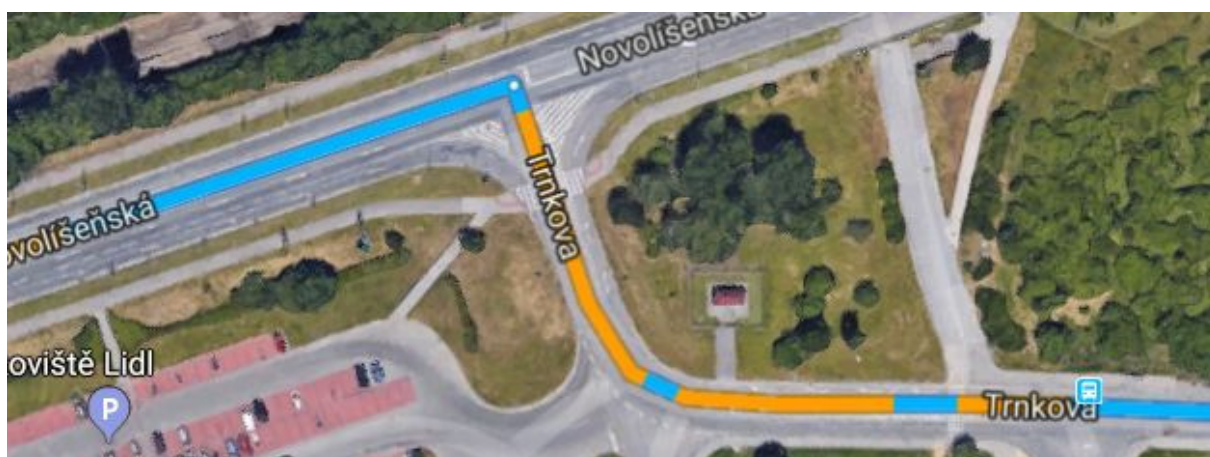
Trasa začíná u areálu firmy FeroStal, odkud vyjede vozidlo po ulici Zaoralové. Po ní pokračuje přibližně 1,2 km ke křižovatce s ulicí Trnkova. Na této křižovatce odbočí vlevo. Poloměr tohoto odbočení je 20 m, což vyhovuje poloměru nákladního automobilu 11,5 m.



Obr. 27 - Bod E1

E2 – Odbočení na ulici Novolíšeňskou

Nákladní automobil dále pokračuje dalších 750 m. Následně odbočí vlevo na ulici Novolíšeňskou. Poloměr této odbočky je 19 m a je tak vyhovující poloměru odbočení vozidla 11,5 m.



Obr. 28 - Bod E2

E3 – Odbočení na ulici Jedovnickou

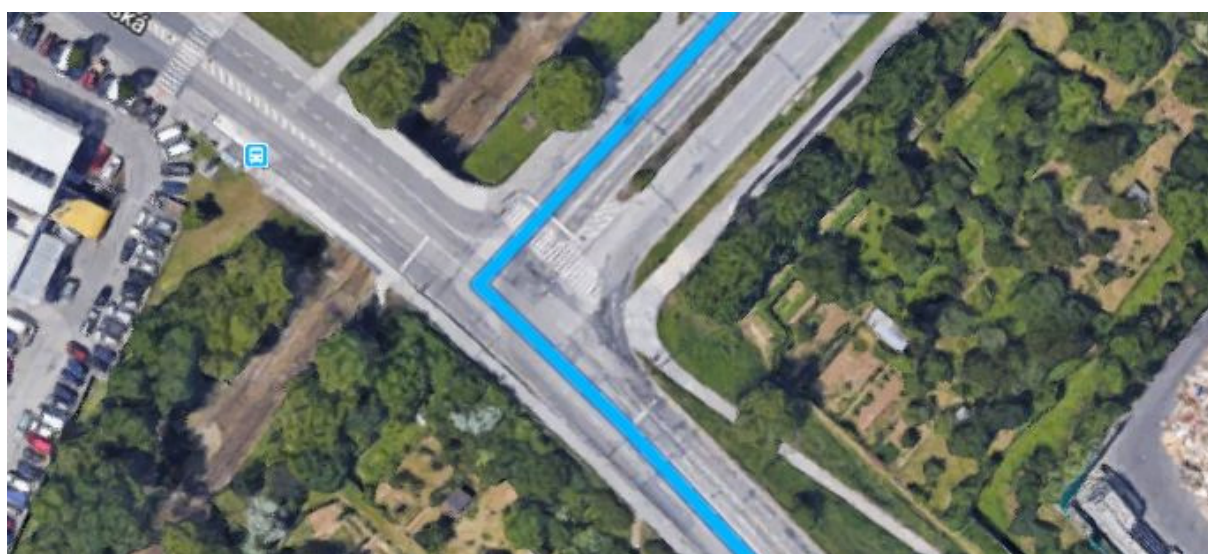
Následně pouze po 150 metrech se vozidlo dostane na velkou světelnou křižovatku. Na ní odbočí vlevo, a najede tak na ulici Jedovnickou. Poloměr odbočení na této křižovatce je 35 m, což naprosto vyhovuje potřebnému poloměru odbočení vozidla 11,5 m.



Obr. 29 - Bod E3

E4 – Odbočení na ulici Bělohorskou

Další světelná křižovatka následuje po ujetí přibližně 1,4 km. Zde nákladní automobil odbočí vlevo na ulici Bělohorskou. Poloměr odbočení na této odbočce je 25 m a vyhovuje poloměru vozidla 11,5 m.



Obr. 30 - Bod E4

E5 – Podjezd pod mostem ulice Ostravská

Další kritický bod je podjezd pod mostem ulice Ostravská. K němu dorazí vozidlo po 500 metrech. Nenastane zde problém s podjetím, jelikož maximální výška pro podjetí je 5,1 m což naprosto dostačuje pro výšku valníku 2,9 m.



Obr. 31 - Bod E5

E6 – Kruhový objezd Hviezdoslavova

Dalším zájmovým bodem na této trase je kruhový objezd, na který se vozidlo dostane po ujetí 1,2 km. Tento kruhový objezd opustí 4. výjezdem na ulici Hviezdoslavovu. Poloměr kruhového objezdu je 22 m, což je v porovnání s vozidlem vyhovující.

Od tohoto místa je trasa shodná s trasou dopravy čerstvé betonové směsi a je popsána výše v předešlých kapitolách.



Obr. 32 - Bod E6



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

3. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Filip Těžký

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

3. Návrh strojní sestavy

3.1 Seznam stavebních strojů a mechanismů

3.1.1 Hlavní stavební stroje

- 3.2.1 Kolové rypadlo Caterpillar M320F
- 3.2.2 Rypadlo – nakladač CAT 432F2
- 3.2.3 Nákladní automobil Tatra 6x6 Three-way tipper T158
- 3.2.4. Nákladní automobil MAN 35.400 s valníkem a h.r. HIAB 477 E-6
- 3.2.5 Tahač MAN TGX 24.440 6x2 BLS s návěsem Schwarzmüller
- 3.2.6 Vrtná souprava Bauer BG 15 H
- 3.2.7 Autodomíchávač Tatra T158 Phoenix 6x6
- 3.2.8 Autočerpadlo betonové směsi Schwing S 52 SX
- 3.2.9 Věžový jeřáb LIEBHER 71 EC-B 5 FR.tronic
- 3.2.10 Iveco Daily Van Furgon V
- 3.2.11 Stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP
- 3.2.12 Smykem řízený nakladač CAT 262D
- 3.2.13 Silo na suché směsi CEMIX 12,5 s kontinuální míchačkou a pneu. dopravníkem
- 3.2.14 Strojní omítačka
- 3.2.15 Čerpadlo čerstvé maltové směsi HERMES S 30 s měnitelným převodem

3.1.2 Menší stavební stroje

- 3.3.1 Plovoucí vibrační lišta Enar - Huracan H
- 3.3.2 Ponorný vibrátor Enar Dingo – motor + ohebná hřídel TAX-TDX 5/AX48
- 3.3.3 Vrtací kladivo s AVT 1,4 J 470W
- 3.3.4 Aku šroubovák Li-ion 18V bez aku Z
- 3.3.5 Automatický stavební laser MAKITA
- 3.3.6 Úhlová bruska MAKITA s elektronikou 230 mm, 2600 W
- 3.3.7 Ruční kotoučová pila MAKITA 190 mm, 1600 W, systainer
- 3.3.8 Elektrické míchadlo MAKITA 850 W
- 3.3.9 Elektrická pila na tvárnice MAKITA 40 cm, 2000 W
- 3.3.10 Deska vibrační reverzní BOMAG BPR 35/60
- 3.3.11 Plynový hořák stavební MEVA I071LK
- 3.3.12 Stříhačka a ohýbačka oceli VB 16 Y
- 3.3.13 Paletový vozík EULIFT TK2500
- 3.3.14 Lešení pojízdné Alufix 80 3,7 m

3.2 Hlavní stavební stroje:

3.2.1 Kolové rypadlo Caterpillar M320F

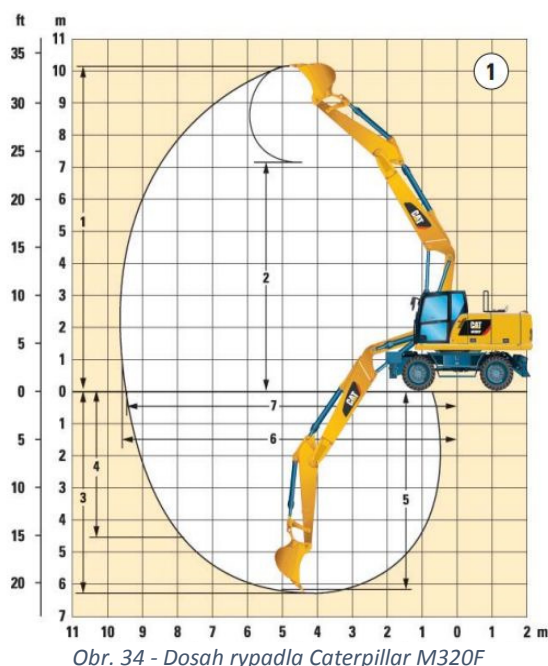
Kolové rypadlo Cat M320F bude použito při výkopových pracích, zejména pak pro hloubení stavební jámy a rýh. Pracovat bude uvnitř jámy a svou činnost ukončí mimo ni, když jako poslední odtěží zeminu ze sjezdu do jámy. Jelikož má toto rypadlo kolový podvozek, bude na stavbu dopraveno svépomocí po silnici. Tento stroj smí obsluhovat pouze oprávněná osoba s průkazem strojníka. V průběhu práce rypadla se v jeho pracovním prostoru nesmí pohybovat další pracovníci.



Obr. 33- Kolové rypadlo Caterpillar M320F

Technické parametry:

Výkon motoru:	129,4 kW
Max. hloub. dosah / max. dosah:	6,33 / 10,17 m
Hmotnost:	20 020 kg
Rozměry (d/š/v):	9,33/2,55/3,30 m
Max. nakládací výška:	7 180 mm
Šířka lopaty:	750 – 1 400 mm
Objem lopaty:	0,40 – 1,28 m ³
Druh upnutí nástroje:	CW30



Obr. 34 - Dosah rypadla Caterpillar M320F

3.2.2 Rypadlo – nakladač CAT 432F2

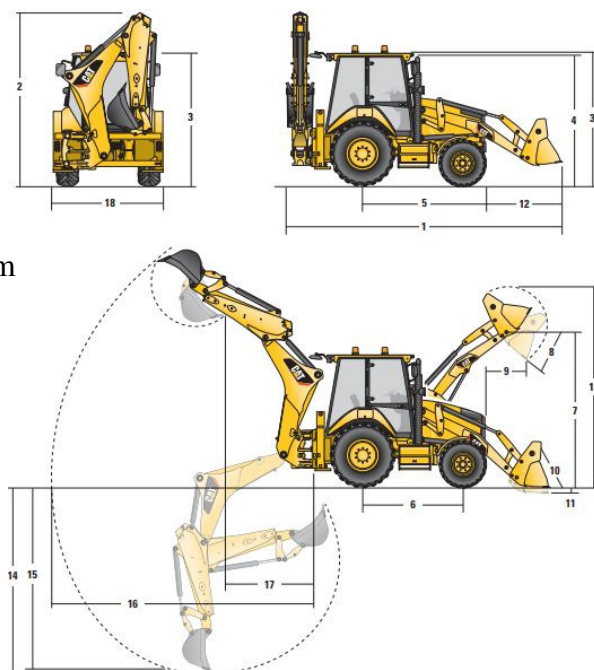
Rypadlo – nakladač CAT 432F2 bude použito při zemních pracích. Zajistí sejmutí ornice a její naložení na nákladní automobil. Taktéž se bude společně s kolovým rypadlem podílet na hloubení stavební jámy a rýh. Zároveň může být použito pro převoz drobného sypkého materiálu pomocí přední lopaty. Bude například převážet kamennou drť na tvorbu zpevněných ploch zařízení staveniště nebo pilotovací pláně. Stroj je na kolovém podvozku, a dopraví se tak na stavbu svépomocí po silnici.



Obr. 35 - Rypadlo – nakladač CAT 432F2

Technické parametry:

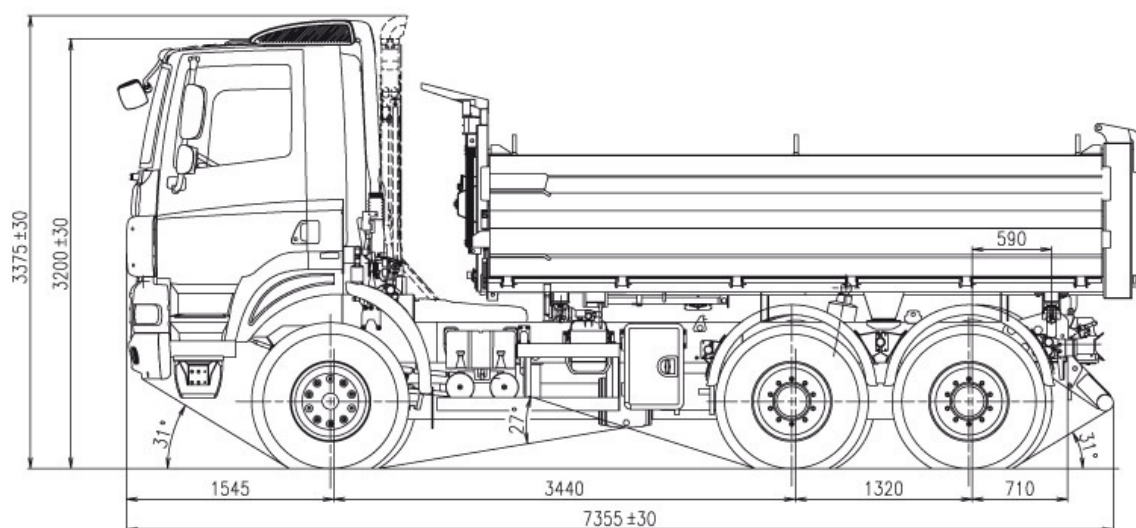
Výkon motoru:	75,4 kW
Max. hloub. dosah / max. dosah:	5,24 / 6,30 m
Hmotnost:	8 480 kg
Rozměry (d/š/v):	5,71/2,35/2,89 m
Max. nakládací výška přední:	3 497 mm
Max. nakládací výška zadní:	4 630 mm
Šířka lopaty přední:	2 406 mm
Šířka lopaty zadní:	305 - 910 mm
Objem lopaty nakladače:	1,03 m ³
Objem lopaty rypadla:	0,08 – 0,29 m ³



Obr. 36 - Dosahy a rozměry CAT 432F2

3.2.3 Nákladní automobil Tatra 6×6 Three-way tipper T158

Nákladní automobil Tatra 6×6 Three-way tipper T158 bude ze stavby odvážet vytěženou zeminu při zemních pracích a převážet sypké materiály zejména pro zpevněné plochy zařízení staveniště. Využit bude taktéž k zpětné dopravě zeminy na staveniště. Nákladní automobil bude využit v součinnosti s kolovým rypadlem a rypadlo-nakladačem. Řídit a obsluhovat toto vozidlo smí jen osoba s řidičským oprávněním skupiny C. Při práci automobilu se v jeho pracovním prostoru nesmí zdržovat další osoby.



Obr. 37- Rozměry Tatra 6×6 Three-way tipper T158

Technické parametry:

Výkon motoru:	300 kW
Převodovka:	ZF 16S 2230 T
Max. tech. hmotnost:	30 000 kg
Rozvor:	3,44 + 1,32 m
Užitné zatížení:	19 750 kg
Max. rychlost:	85 km/h
Nástavba:	Třístranně sklopná
Objem:	10 m ³



Obr. 38 -Nákladní automobil Tatra 6×6 Three-way tipper T158

3.2.4. Nákladní automobil MAN 35.400 s valníkem a h.r. HIAB 477 E-6

Nákladní automobil MAN s valníkem a hydraulickou rukou byl do strojní sestavy navržen za účelem dopravy stavebního materiálu. Ten bude dovážen na stavbu a následně skladován na skládkách materiálu na staveništi nebo umístěn přímo do prostoru stavby. Jedná se zejména o přepravu výztuže, zdících prvků, bednění, lešení atd. K manipulaci s nákladem bude využita hydraulická ruka, kterou je vozidlo vybaveno. V případě, že hydraulická ruka nedosáhne do požadované vzdálenosti na skládce nebo stavbě, pomůže s manipulací věžový jeřáb. Při obsluze hydraulické ruky musí být vozidlo na zpevněné ploše a zaparkováno.

Technické parametry automobilu:

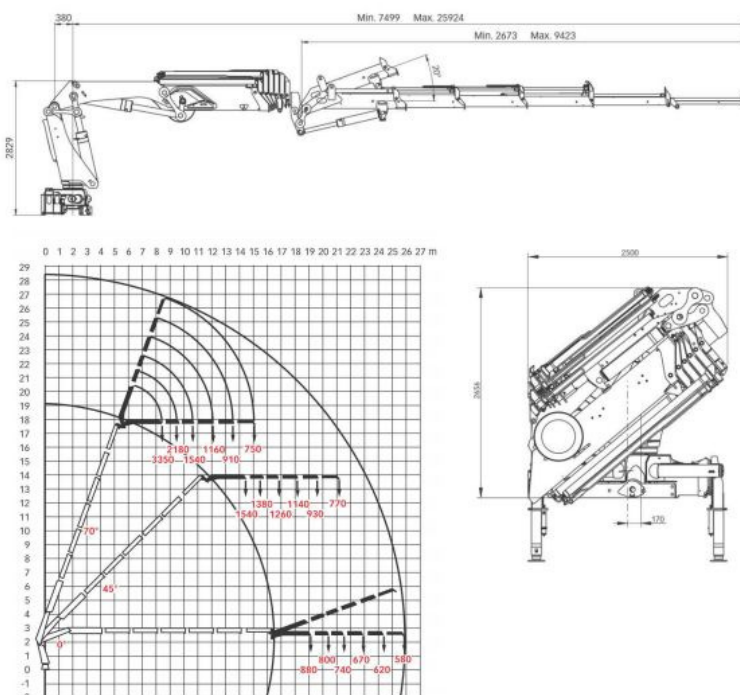
Výkon motoru:	300 kW
Ložná plocha:	6,2 x 2,45 m
Maximální nosnost:	12 t
Celková šířka:	2,5 m
Celková délka:	9,4 m
Plachta:	ne



Obr. 39 - Nákladní automobil MAN 35.400 s valíkem a h.r. HIAB 477 E-6

Technické parametry hydr. ruky:

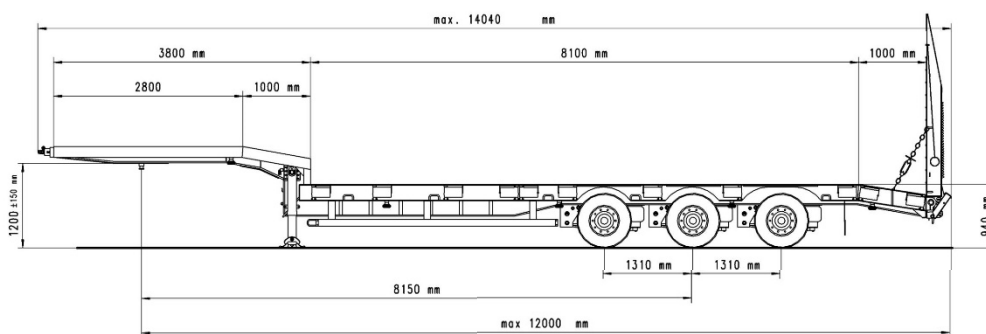
Hmotnost:	4590 kg
Vyložení / nosnost:	3,3 m / 12 t
	4,9 m / 8,4 t
	6,5 m / 6,1 t
	8,4 m / 4,5 t
	12,2 m / 2,88 t
	4,3 m / 2,42 t
	16,5 m / 2,08 t



Obr. 40 - hydraulická ruka HIAB 477 E-6

3.2.5 Tahač MAN TGX 24.440 6x2 BLS s návěsem Schwarzmüller

Tahač MAN TGX 24.440 6x2 BLS doplněný 3 nápravovým nízkoložným návěsem Schwarzmüller bude využit pro přepravu staveništního věžového jeřábu. Tento jeřáb se bude přepravovat z místa firmy Liebherr v Brně – Popůvkách. Všechny díly jeřábu budou nakládány a přepravovány dle zvyklosti dodavatele, a nepřesáhnou tak nosnost celé soupravy 44 t. Zároveň se nebude jednat o nadrozměrnou přepravu. Výška naložení nesmí přesáhnout 4 m a šířku 2,5 m. Největší přepravovaný prvek jeřábu má rozměry 12 x 1,42 x 1,42 m.



Obr. 41 - 3 nápravový nízkoložný návěs Schwarzmüller

Technické parametry:

Výkon motoru:	324 kW
Náprava:	6 x 2
Celková hmotnost:	44 t
Provozní hmotnost:	26 t
Užitná nosnost:	18 t
Délka soupravy:	16,5 m
Šířka soupravy:	2,49 m
Výška soupravy:	3,5 m



Obr. 42 - návěs Schwarzmüller



Obr. 43 - MAN TGX 24.440 6x2 BLS

3.2.6 Vrtná souprava Bauer BG 15 H

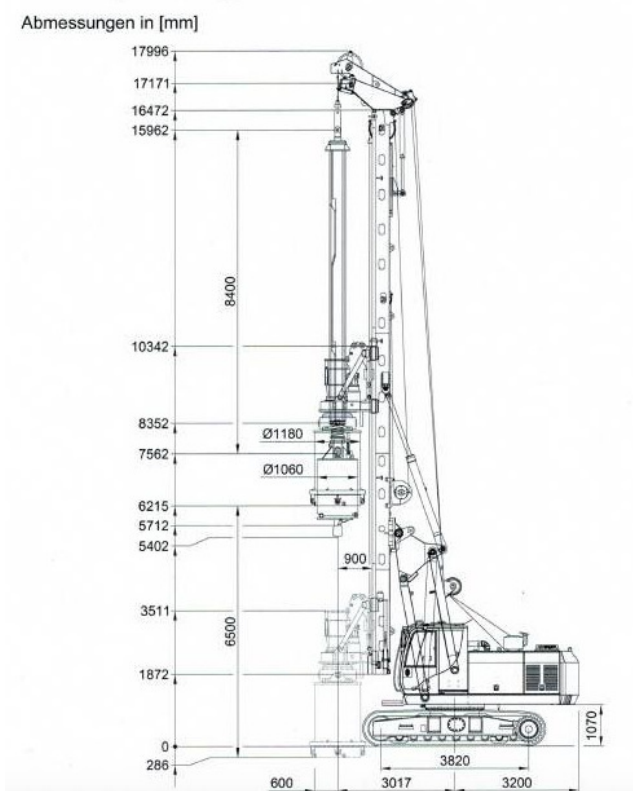
Pomocí této vrtné soupravy Bauer BG 15 H se na stavbě provede vrtání pilot. Vrtání pilot a dopravu stroje na staveniště bude zajištěna firmou Geostav, spol. s.r.o. Piloty budou průměru 600 mm a hloubky 4, 7 a 9 m. Obsluha tohoto stroje musí být řádně proškolená a vlastnit strojní průkaz.



Obr. 44 - Vrtná souprava Bauer BG 15 H

Technické parametry:

Výkon motoru:	186 kW
Hmotnost:	55 t
Průměr vrtu:	600 – 1 500 mm
Max. hloubka vrtu:	28 m
Šířka:	3,8 m
Délka provozní / přepravní:	6,8 / 11,5 m
Výška provozní / přepravní:	19,2 / 3,1 m
Podvozek:	pásový



Obr. 45 - Schéma Bauer BG 15 H

3.2.7 Autodomíchávač Tatra T158 Phoenix 6x6

Dopravu čerstvé betonové směsi obstará autodomíchávač Tatra T158 Phoenix 6x6. Bude odebírán z nedaleké Betonárny TBG Betonmix, a.s., která sídlí v ulici v Brně Černovicích. Tato betonárna se nachází nejblíže k místu staveniště. Délka trasy je 5,5 km a doba trvání přepravy přibližně 10 minut. Objem bubnu autodomíchávače je 9 m³. Rozměry vozidla jsou 8,25 x 2,6 x 3,65 m (d x š x v), poloměr jeho zatočení je 11,15 m.

Technické parametry:

Výkon motoru:	320 kW
Max. tech. hmotnost:	30 t
Max. rychlost:	85 km/h
Objem bubnu:	9 m ³
Poloměr zatočení:	11,5 m
Délka vozidla:	8,25 m
Šířka vozidla:	2,6 m
Výška vozidla:	3,65 m



Obr. 46 - Autodomíchávač Tatra T158 Phoenix 6x6

3.2.8 Autočerpadlo betonové směsi Schwing S 52 SX

Sekundární dopravu čerstvé betonové směsi na staveništi zajistí autočerpadlo betonové směsi Schwing S 52 SX. S jeho pomocí se bude provádět betonáž betonových konstrukcí. Na staveništi bude pracovat v součinnosti s autodomíchávačem Tatra T158 Phoenix 6x6.



Obr. 47 - Autočerpadlo betonové směsi Schwing S 52 SX

Technické parametry:

Vertikální dosah: 52,0 m

Horizontální dosah: 48,2 m

Počet ramen: 5

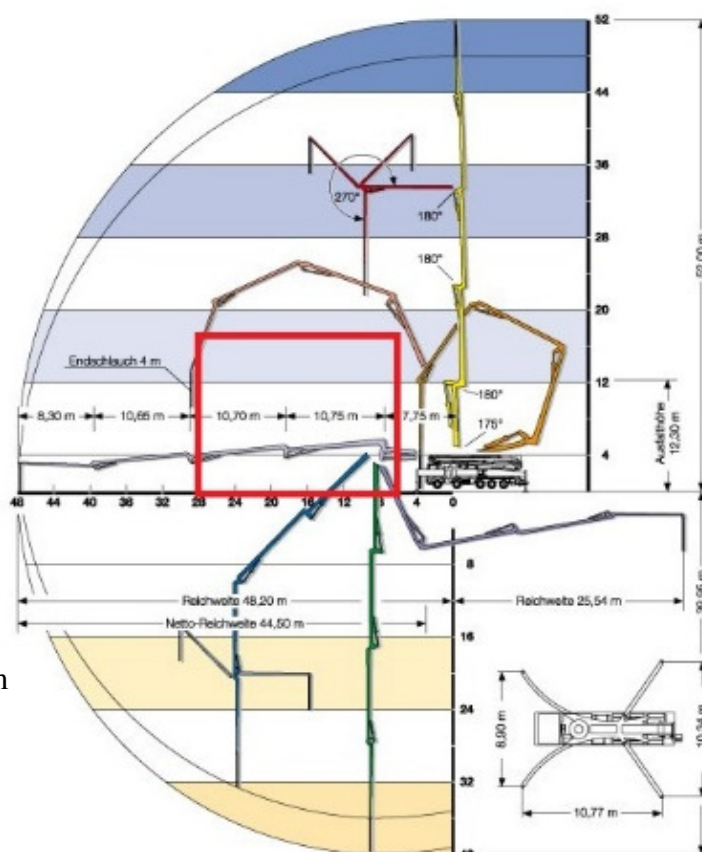
Dopravní potrubí: DN 125

Délka koncové hadice: 4 m

Pracovní rádius otoče: 380°

Zaparkování podpěr před.: 8,90 m

Zaparkování podpěr zadních: 10,34 m



Obr. 48 - Schéma autočerpadla Schwing S 52 SX

3.2.9 Věžový jeřáb LIEBHER 71 EC-B 5 FR.tronic

Sekundární dopravu materiálu na stavbě bude zajišťovat věžový jeřáb LIEBHER 71 EC-B 5 FR.tronic. Bude jak vertikálně, tak i horizontálně zásobovat stavbu ze skládky materiálu. Jeho stanoviště bude mezi obslužnou komunikací staveniště a samotným objektem. Na stavbě bude od dokončení etapy zemních prací až po dokončení zastřešení. Dopraven bude po částech tahačem MAN TGX 24.440 6x2 BLS doplněný 3 nápravovým nízkoložným návěsem Schwarzmüller ze sídla firmy Liebherr v Brně – Popůvkách. Při návrhu byl brán ohled na nejtěžší a nejvzdálenější břemeno dopravované na stavbě. Jeho základna bude uložena na ocelovém kříži s rozměrem základny 3,8 x 3,8 m.

Technické parametry:

Rozměr základny: 3,8 x 3,8 m

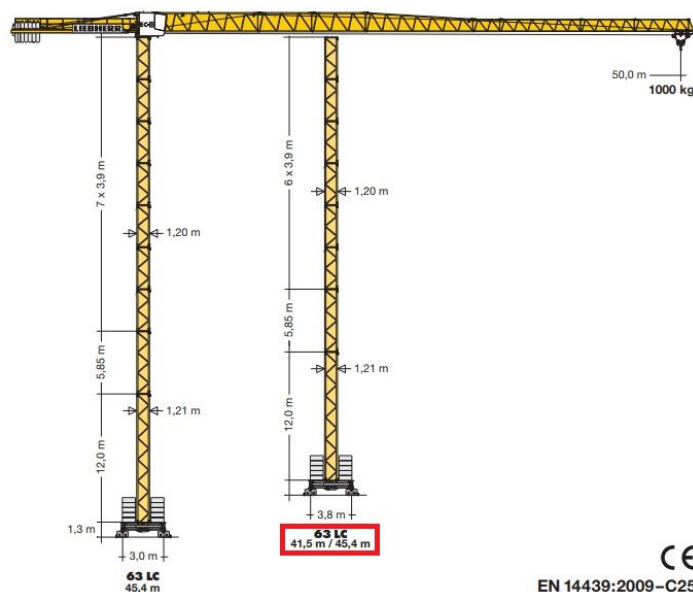
Max. nosnost: 5 t

Nosnost max. vyložení: 1,8 t

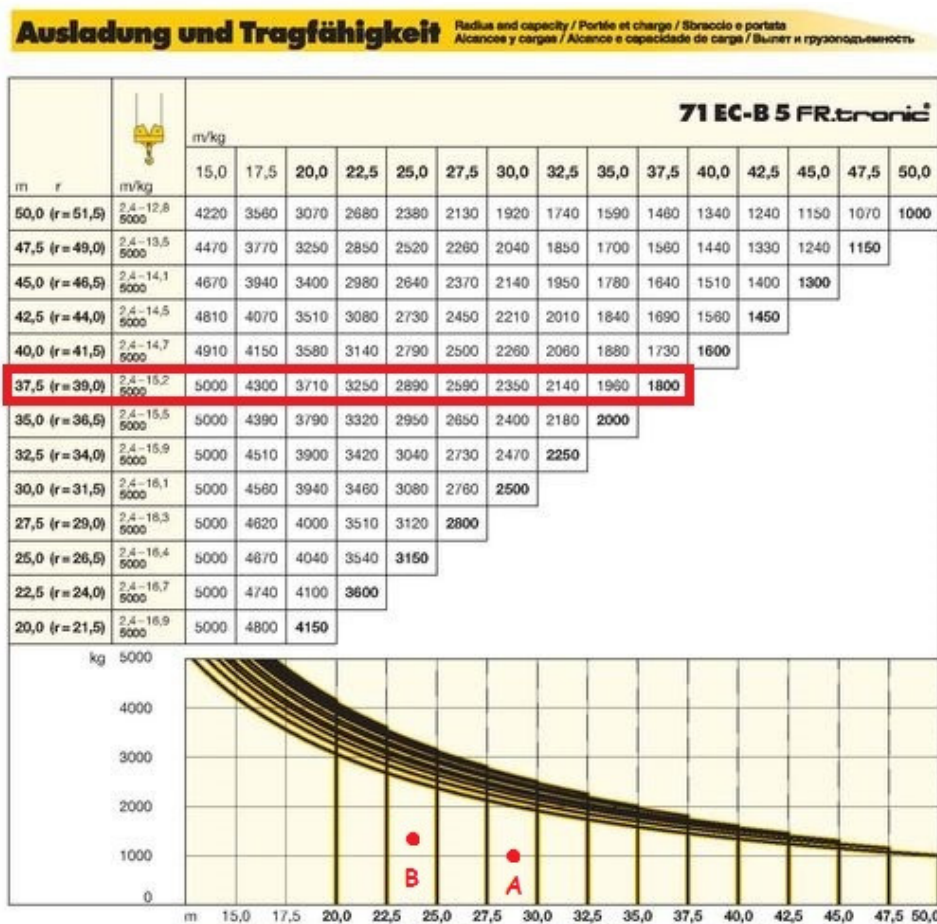
Příkon: 24 kW

Zdvíhací výška: 41,5 m

Délka vyložení: 37,5 m



Obr. 49 - Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 FR.tronic



Obr. 50 - Posouzení nosnosti jeřábu LIEBHERR 71 EC-B 5 FR.tronic

Kritická břemena a jejich posouzení:

A – nejvzdálenější břemeno 28,5 m:

hmotnost = 1,20 t < nosnost jeřábu 2,2 t

B – nejtěžší břemeno:

hmotnost = 1,28 t < nosnost jeřábu 2,5 t

3.2.11 Iveco Daily Van Furgon V

Toto vozidlo Iveco Daily Van Furgon V bude na stavbě sloužit po celou dobu její výstavby. Je určeno pro přepravu drobného stavebního materiálu a nářadí.

Technické parametry:

Výkon motoru:	132 kW
Hmotnost vozidla:	4,5 -6 t
Objem nákl. prostoru:	16 m ³
Délka vozidla:	7,13m
Šířka vozidla:	2,20 m
Výška vozidla:	1,90 m



Obr. 51 - Iveco Daily Van Furgon V

3.2.10 Stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP

Sekundární vertikální dopravu materiálu a osob do jednotlivých podlaží zařídí stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP. Zajišťuje možnost nahrazení vertikální dopravy pomocí věžového jeřábu v době jeho vytížení.

Technické parametry:

Rozměr kabiny:	1,4 x 2,6 m
Max. nosnost:	1 500 kg
Rychlost zdvihu:	12/24 m/min.
Dopravní výška:	150 m
Pohon	2x 3,0/6,1 kW 400 V/50 Hz



Obr. 52 - Stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP

3.2.12 Smykem řízený nakladač CAT 262D

Na stavbě bude využit i smykem řízený nakladač CAT 262D. Tento stroj bude během celé stavby zajišťovat čištění komunikací. Bude také využit pro přepravu materiálu zejména na paletách, ale také sypkého. Jeho variabilita nástavců přední vidlice mu umožňuje velmi variabilní použití. Obsluhovat tento stroj smí jen osoba proškolená, oprávněná.

Technické parametry:

Výkon motoru:	54,9 kW
Jmenovitá nosnost:	1 225 kg
Provozní hmotnost:	3 634 kg
Statické klopné zatížení:	2 449 kg
Objem lopaty:	0,4 m ³
Délka:	3,71 m
Šířka:	1,67 m



Obr. 53 - Smykem řízený nakladač CAT 262D

3.2.13 Silo na suché směsi CEMIX 12,5 s kontinuální míchačkou a pneumatickým dopravníkem

Na stavbě bude využito i silo společně s kontinuální míchačkou a pneumatickým dopravníkem. Tato sestava bude připravovat maltovou směs pro zdění ze suché maltové směsi uložené v silu.

Technické parametry:

Rozměr základny:	3 x 3 m
Objem:	12,5 m
Vnější průměr:	2,5 m
Konstrukce:	ocelová
Přípojka:	400 V



2. silo + silomat + kontinuální míchač

Obr. 54 - Silo na suché směsi CEMIX 12,5 s kontinuální míchačkou a pneumatickým dopravníkem



Obr. 55 - Silo na suché směsi CEMIX 12,5

3.2.14 Strojní omítačka

Na stavbě bude strojní omítačka sloužit k čerpání suché maltové směsi, jejímu míchání a následnému omítání. V zapojení se silomatem lze do omítacího stroje suchou směs dopravit pneumaticky.

Technické parametry:

Přípojka:	400 V
Přípojka vody:	3/4, tlak min. 0,3 MPa
Omítací stroj:	5 x 32 a



3. silo + silomat + omítací stroj

Obr. 56 - Strojní omítačka

3.2.15 Čerpadlo čerstvé maltové směsi HERMES S 30 s měnitelným převodem

Čerpadlo čerstvé maltové směsi HERMES S 30 s měnitelným převodem bude zajišťovat dopravu maltové směsi od kontinuální míchačky do budovaného objektu.

Technické parametry:

Výkon:	4 – 25 litrů/min.
Výtlačný tlak čerpadla:	max. 40 barů
Elektrická přípojka:	400 V/ 32 A
Motor:	5,5 kW, 87 min-1
Hmotnost:	190 kg
Objem násypného zásobníku:	100 litrů



Obr. 57 - Čerpadlo čerstvé maltové směsi HERMES S 30 s měnitelným převodem

3.3 Menší stavební stroje:

3.3.1 Plovoucí vibrační lišta Enar - Huracan H

Při betonáži bude využita plovoucí vibrační lišta Enar - Huracan H. Užije se zejména při betonáži stropních desek, a to pro vibrování a také uhlazení čerstvé betonové směsi.

Technické parametry:

Délka lišty:	3 m
Hmotnost:	14,5 kg
Motor:	Honda GX-35 4-takt
Zdvihový objem:	35,8 cm ³
Otáčky:	9 000 ot./min.
Objem nádrže:	0,7 l



Obr. 58 - Plovoucí vibrační lišta Enar - Huracan H

3.3.2 Ponorný vibrátor Enar Dingo – motor + ohebná hřídel TAX-TDX 5/AX48

Pro vibrování čerstvé betonové směsi je navržen ponorný vibrátor Enar Dingo s ohebnou hřídelí TAX-TDX 5/AX48. Tento vibrátor je schopen zhutnit až 35 m³ za hodinu. Má konstrukci uzpůsobenou práci ve svislé poloze, proto je vhodný pro hutnění betonu sloupů, stěn, průvlaků i věnců.

Technické parametry:

Napětí:	230 V
Hmotnost motoru:	5,4 kg
Hmotnost hřídele:	7 kg
Průměr hřídele:	48 mm
Délka hřídele:	5 m
Otáčky motoru:	18 000 ot. / min
El. příkon:	2 300 W



Obr. 59 - Ponorný vibrátor Enar Dingo – motor + ohebná hřídel TAX-TDX 5/AX48

Rozměry (d x š x v): 343 x 243 x 248 mm

3.3.3 Vrtací kladivo MAKITA s AVT 1,4 J 470W

Vrtací kladivo se na stavbě využije především pro vrtání do betonu. Např. při kotvení bednění nebo lešení pro navrtání kotev. Lze alternativně využít pro lehké sbíjení betonu. Je vybaveno prachotěsným systémem upínání SDS – PLUS.

Technické parametry:

Příkon:	470 W
Otáčky:	2 100 ot. / min
Počet úderů:	4 800 / min
Síla úderu:	1,4 J
Hmotnost:	2,0 kg
Rozměry (d x š x v):	285 x 75 x 208 mm



Obr. 60 - Vrtací kladivo s AVT 1,4 J 470W

3.3.4 Aku šroubovák MAKITA Li-ion 18V bez aku Z

Aku šroubovák MAKITA Li-ion 18V bez aku Z se na stavbě může využít pro různé účely. Např. drobné montážní nebo spojovací práce. Je vybaven LED osvětlením pracovní plochy, což je ideální pro použití ve zhoršených světelných podmínkách.

Technické parametry:

Otáčky:	4 000 ot. / min
Šrouby do SDK:	4 mm
Upnutí / velikost vr.::	šestihran 1/4
Akumulátor:	Li-ion 18 V
Hmotnost:	1,5 kg
Rozměry (d x š x v):	281 x 80 x 224 mm



Obr. 61 - Aku šroubovák Li-ion 18V bez aku Z

3.3.5 Automatický stavební laser MAKITA

Automatický stavební laser MAKITA bude na stavbě využit pro kontrolu rovinnosti konstrukcí nebo pro vytyčení výšek některých stavebních prací. Je vybaven automatickou samonivelací a dálkovým ovládáním.

Technické parametry:

Dosah:	200 m
Přesnost:	na 10 m \pm 1 mm
Napětí:	2 x 1,5 V LR20
Hmotnost:	1,6 kg
Rozměry (d x š x v):	281 x 80 x 224 mm



Obr. 62 - Automatický stavební laser MAKITA

3.3.6 Úhlová bruska MAKITA s elektronikou 230 mm, 2 600 W

Na stavbě se využije i úhlová bruska MAKITA s elektronikou 230 mm, 2 600 W. Je vhodná pro řezání a krácení ocelové výztuže nebo jiné podobné řezání. Průměr kotouče je variabilní až do 230 mm.

Technické parametry:

Příkon:	2 600 W
Otáčky:	6 600 ot. / min
Brusný kotouč:	Ø 230 mm
Hmotnost:	6,9 kg
Rozměry (d x š x v):	503 x 250 x 140 mm



Obr. 63 - Úhlová bruska MAKITA s elektronikou 230mm, 2600W

3.3.7 Ruční kotoučová pila MAKITA 190 mm, 1 600 W, systainer

Tento stroj se na stavbě využije pro řezání dřevěných desek dle potřeby nebo pro zakrácení bednicích desek stropního bednění. Stroj nabízí možnost nastavení úhlu řezu na 90° nebo 45°.

Technické parametry:

Příkon:	1 600 W
Otáčky:	5 500 ot. / min
Řezný výkon při 90°:	67 mm
Řezný výkon při 45°:	45 mm
Pilový kotouč:	Ø 190 mm
Hmotnost:	3,9 kg
Rozměry (d x š x v):	311 x 240 x 261 mm



Obr. 64 - Ruční kotoučová pila MAKITA 190mm, 1600W, systainer

3.3.8 Elektrické míchadlo MAKITA 850 W

K případnému míchání barev, stavebních lepidel, spárovací malty, tmelů, vazkých materiálů apod. bude na stavbě užito elektrického míchadla MAKITA 850 W. Je vybaveno míchací lopatkou Ø 165 mm.

Technické parametry:

Příkon:	850 W
Otáčky:	1 300 ot. / min
Míchací lopatka:	Ø 165 mm
Hmotnost:	3,3 kg
Rozměry (d x š x v):	356 x 87 x 152 mm



Obr. 65 - Elektrické míchadlo MAKITA 850

3.3.9 Elektrická pila na tvárnice MAKITA 40 cm, 2 000 W

Při zdících pracích bude využita elektrická pila na tvárnice MAKITA 40 cm, 2 000 W. S její pomocí se dají řezat a zakracovat keramické cihly na potřebné tvary a délky. V nutných případech se s ní dají i vyřezávat otvory v konstrukcích z těchto cihel. Je vybavena automatickým mazáním a beznástrojovou výměnou řetězu.

Technické parametry:

Příkon:	2 000 W
Délka lišty:	40 cm
Délka řezu:	35,5 cm
Rychlost řetězu:	14,5 m/s
Rozteč řetězu:	3/8
Drážka:	1,3 mm
Hmotnost:	5,6 kg
Rozměry (d x š x v):	506 x 201 x 220 mm



Obr. 66 - Elektrická pila na tvárnice MAKITA 40cm, 2000W

3.3.10 Deska vibrační reverzní BOMAG BPR 35/60

Reverzní vibrační deska BOMAG BPR 35/60 se na stavbě užíje pro hutnění zemin a dlažby. Při hutnění dlažeb se využije tlumicí podložka.

Technické parametry:

Příkon:	3 100 W
Pracovní šířka:	60 cm
Pracovní rychlost:	27 m/min.
Palivo:	Natural 95
Odstředivá síla:	35 kN
Hmotnost:	205 kg



Obr. 67 - Deska vibrační reverzní BOMAG BPR 35/60

3.3.11 Plynový hořák stavební MEVA I071LK

Plynový hořák stavební MEVA I071LK využijí především izolatéři při natavování izolace k podkladu. Hořák je vybaven regulovatelnou hlavicí a 10m hadicí.

Technické parametry:

Výkon:	35 kW
Hmotnost:	1,9 kg
Spotřeba:	2 500 g/h
Délka hadice:	10 m



Obr. 68 - Plynový hořák stavební MEVA I071LK

3.3.12 Stříhačka a ohýbačka oceli VB 16 Y

Pro případné ohýbání a stříhání výztuže do všech potřebných konstrukcí se využije stříhačka a ohýbačka oceli VB 16 Y.

Technické parametry:

Příkon:	510 W
Napětí:	230 V
Volba úhlu:	45°-180°
Max Ø drátu:	16 mm
Hmotnost:	17 kg
Rozměry (d x š x v):	466 x 212 x 231 mm



Obr. 69 - Stříhačka a ohýbačka oceli VB 16 Y

3.3.13 Paletový vozík EULIFT TK2500

Pro přemístění materiálu po stavbě, zejména pak na paletách a po již hotových konstrukcích se bude využívat paletový vozík EULIFT TK2500. Tento stroj pracovníkům ulehčí práci s přemísťováním.

Technické parametry:

Nosnost:	2 500 kg
Výška zdvihu:	200 mm
Délka vidlic:	1 150 mm
Rozteč vidlic:	540 mm
Minimální výška:	85 mm
Vlastní hmotnost:	75 kg
Vidlicová kola:	Tandem PU



Obr. 70 - Paletový vozík EULIFT TK2500

3.3.14 Lešení pojízdné Alufix 80 3,7 m

Lešení pojízdné Alufix 80 3,7 m se na stavbě využije při práci ve výšce. Zejména pak při zdění nad výšku 1,5 m, dále pak při bednicích, betonářských a vazačských pracích.

Technické parametry:

Nosnost:	200 kg
Pracovní plocha:	0,6 x 1,8 m
Hmotnost:	63 kg
Pracovní výška:	1,5 – 3,7 m
Výška lešení:	3,0 m
Výška podlahy:	0,3 – 1,7 m



Obr. 71 - Lešení pojízdné Alufix 80 3,7 m



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

4. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Filip Těžký

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

4. Technická zpráva zařízení staveniště

4.1 Základní identifikační údaje

4.1.1 Informace o objektu

Název stavby:	Bytový dům Brno – Slatina Lučiny
Místo stavby:	Brno – Slatina, Lučiny
Charakter stavby:	Novostavba BD
Parcelní čísla:	Objekt: 1491/1 Zařízení staveniště, komunikace a přípojky: 1491/1, 1491/9, 1530
Výměry parcely:	4 555 m ²
Zastavěná plocha:	1 149 m ²
Objekt obsahuje:	54 bytových jednotek.
Obestavěný prostor:	15 934 m ³
Počet podlaží:	5 a 3
Zahájení výstavby:	1. 3. 2018
Ukončení výstavby:	30. 4. 2020

4.1.2 Informace o staveništi

Pro výstavbu bytového domu Lučiny je určeno území, které je v majetku investora v k. ú. Slatina, p. č. 1491/1. Území je vymezeno ze západní strany dvoupodlažním objektem bowlingu s venkovním minigolfem. Severní stranu tvoří stávající zahrady rodinných domků. Na některých parcelách jsou vybudovány garáže s vjezdem na parcelu investora. V návaznosti na garáže je zbudována panelová vozovka, která není v LV investora vedena jako břemeno. Tato panelová vozovka bude před započítáním stavebních prací demontována. Východní strana parcely navazuje na ulici Lučiny (městský pozemek) s vybudovanou asfaltovou příjezdovou komunikací. Při jižní straně parcely bude budován další bytový dům.

Celá koncepce zařízení staveniště je situována na jižní stranu pozemku. V jeho centrální části na jižní straně objektu v pomyslném středu výseče bude umístěn věžový jeřáb. V prostoru staveniště nevedou žádné inženýrské sítě, které by musely být přeloženy. Nebudou zde probíhat ani žádné demolice objektů.

Terén v místě stavby je mírně svažité s terénními zlomy, zatravněný s rozptýlenou vzrostlou zelení. Ta bude vykácena dle projektové dokumentace. Dále bude na celé ploše

staveniště skrytá svrchní vrstva ornice v tl. 300 mm. Objekt je navržen v dosahu inženýrských sítí. Celková plocha pozemku činní 4 555 m².

Pro zřízení zařízení staveniště, komunikace a přípojek budou dotčeny pozemky č.: 1491/1, 1491/9, 1530.

4.1.3 Napojení na dopravní infrastrukturu

Objekt bude napojen na stávající dopravní infrastrukturu v ulici Lučiny na východní straně pozemku. Dále tato komunikace povede jižní částí pozemku, až se napojí na stávající komunikaci na západní straně. Dojde tak k propojení plánované ulici Lučiny.

Tato komunikace bude vybudována až na závěr výstavby. Staveništěm tak žádná stávající komunikace neprochází. Staveništní komunikace bude vybudována v rámci zařízení staveniště.

Hlavní vjezd na staveniště bude z ulice Lučiny ze západní strany, která je značena jako obytná zóna již od odbočky z ulice Langrova. Bude zde tedy omezen provoz na 20 km/h. Dále se tato komunikace bude pravidelně čistit kropicím vozem nebo případně rotačním kartáčem na smykem řízeném nakladači. Na staveništi se vozidla buď otočí a vyjedou zpět západní branou, nebo projedou a staveniště opustí výjezdem na východní straně ulicí Lučiny, která navazuje na ulici Tilhonovu. Obě ulice pro vjezd a výjezd ze staveniště budou značeny svislým dopravním značením dle výkresu „B.2 – Dopravní vztahy“.

4.2 Koncepce zařízení staveniště jednotlivých etap

V průběhu výstavby se bude zařízení staveniště průběžně měnit. Bude kladen důraz na důležitost přítomnosti jednotlivých zařízení, strojů a ploch na staveništi ve vztahu k probíhajícím procesům. Koncepce je rozdělena do čtyř etap, a to zemních a základových prací, vrchní hrubá stavba, dokončovací práce a montáže, likvidace zařízení staveniště.

4.2.1 Etapa zemních a základových prací

Během této etapy se budou provádět hlavní terénní úpravy, veškeré přípojky, výkopové práce, pilotáž, zhotovení základových konstrukcí a izolace spodní stavby. Sjezd a výjezd ze stavební jámy bude možný ze západní strany v místě budoucího vjezdu do garáží.

Jako první bude po předání a převzetí staveniště celý jeho prostor oplocen. Oplocení bude plnoplošné kolem celého staveniště, jehož tvar je nepravidelný. Na oplocení se připevní informační a zákazové tabulky informující o zákazu vstupu na staveniště a stavbu samotnou. Místa vjezdu a výjezdu ze staveniště budou uzavřena dvoukřídlovými bránami s možností uzamykání.

Poté budou geodetem vytyčeny hlavní objekty ZS. Rypadlo – nakladačem se provede úprava terénu pro staveništní skládky a prostoru pro buňky. Dále budou zřízeny všechny stavební přípojky. Vybuduje se staveništní komunikace. Její trasa je shodná s nově zamýšlenou komunikací, která se vybuduje v závěru výstavby. Její zhutněný povrch se využije jako podklad pro budoucí komunikaci, a nemusí se tak následně odtěžovat. Vytvoří se zpevněné plochy skládek, míchacího centra a prostoru pro umístění staveništních buněk. Následně se postaví zbylé objekty pro zázemí pracovníků a vedení stavby. Tyto buňky se napojí na inženýrské sítě.

Provedou se zemní práce, po jejímž dokončení a zahájení prací na základových konstrukcích se na staveništi zřídí věžový jeřáb. Ten bude umístěn dle výkresu ZS a založen na ocelovém kříži o velikosti základny 3,8 x 3,8 m. Dále se během této etapy zajistí kontejnery na staveništní odpad.

4.2.2 Etapa vrchní hrubé stavby

V této etapě se zhotoví svislé a vodorovné konstrukce včetně příček a schodiště. Dále pak zastřešení včetně izolací. Po provedení izolací svislých stěn se provede zasypání a zhutnění zeminy kolem objektu.

Během této etapy bude zapotřebí navýšit počet objektů zázemí pracovníků a vybudovat míchací centrum, které je nutno připojit k el. síti a vodovodu. Dále pak po dokončení 1NP je nutné postavit stavební výtahy a v době betonáže zařídit prostor pro autodomíchávací a autočerpadlo. Po odbednění svislých konstrukcí v 1NP se bednění rovnou odveze a dále bude skladováno již jen bednění pro stropní konstrukce. Zdicí materiál nebude na stavbu navážen naráz, ale v cyklech po jednotlivých podlažích tak, aby se na stavbě nevyskytoval ve velkém množství a nezabíral příliš prostoru. Po dokončení této etapy dojde k demontáži a odvozu věžového jeřábu. Celková koncepce zařízení staveniště této etapy je blíže zobrazena ve výkrese „B.3 - Zařízení staveniště“

4.2.3 Etapa dokončovacích prací a montáží

V této etapě se bude pracovat na dokončovacích pracích a montážích.

Během této etapy se na stavbě vyskytne největší počet pracovníků, a proto se musí navýšit jejich zázemí počtem buněk. Přibudou také skladovací buňky pro profese. V této etapě již nebude potřeba věžový jeřáb, který bude na začátku demontován a odvezen. Po dokončení této etapy dojde k demontáži stavebních výtahů.

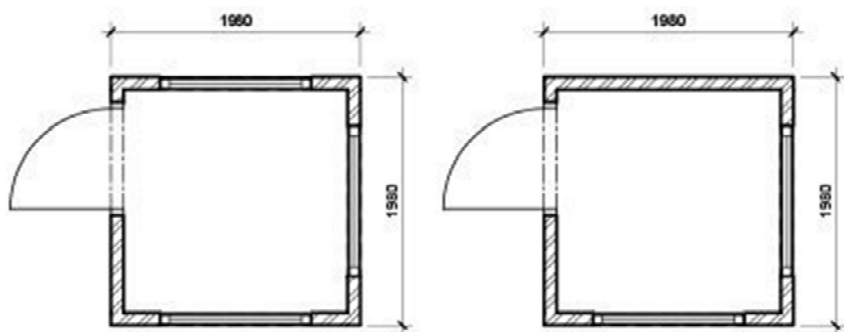
4.2.4 Likvidace zařízení staveniště

Během této etapy se provede likvidace zařízení staveniště se souběžnou prací na sadových úpravách. Okolí stavby se uvede do původního stavu. Odvezou se staveništní buňky. V místech, kde nebudou vybudována parkovací stání nebo chodníky a komunikace se odstraní zhutněná vrstva skladovacích ploch nebo ploch pro buňky. Odstraní se přípojky užitě pro zařízení staveniště a všechny výkopy se zasypou a řádě zhutní. Dotvoří se nová komunikace, parkovací stání, chodníky a veřejné osvětlení. Provedou a dokončí se poslední terénní úpravy a sadba vegetace.

4.3 Sociální a hygienické objekty zařízení staveniště

4.3.1 Vrátnice

Vrátnice bude umístěna po levé straně od hlavního západního vjezdu na stavenišť. Buňka od firmy TOI TOI o rozměrech 1 980 x 1 980 mm a výšce 2 600 mm, bude položena na zpevněném podkladu kameniva frakce 16/32 mm a v rozích podložena dlaždicemi. Buňka vrátnice bude dodána včetně vnitřního zařízení, a to osvětlení, otopného tělesa a zásuvek. Vrátnice bude sloužit jako evidenční místo pro vjezd a výjezd vozidel stavby. Pracovník vrátnice bude mít na starost kontrolovat oprávněnost vjezdu vozidel nebo vstupu osob na staveniště. Případně při výjezdu vozidel ze stavby kontrolovat jejich očištění.



Obr. 73 – Půdorys buňky vrátnice TOI TOI



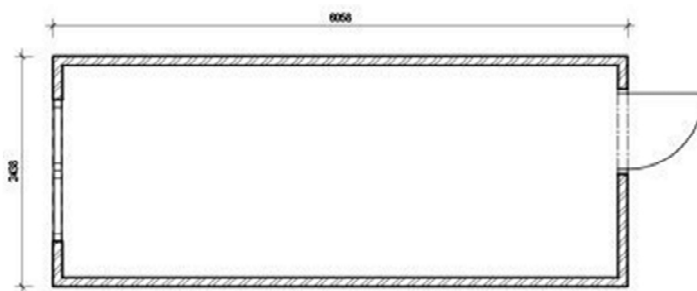
Obr. 72 - Buňka vrátnice TOI TOI

4.3.2 Sociální zázemí pracovníků a stavbyvedoucích

Těsně vedle vrátnice budou umístěny buňky pro zázemí stavbyvedoucího a pracovníků. Z důvodu jejich většího počtu a malého prostoru na staveništi se tyto budou buňky umísťovat do dvou úrovní na sebe. Buňky v horní úrovni se ukotví ke spodním a obě patra budou propojena pomocí ocelové konstrukce pavlače a schodiště se zábradlím. Spodní buňky budou umístěny na zpevněný podklad kameniva frakce 16/32 mm, vyrovnány a v rozích podloženy dlaždicemi. Půdorysné rozměry těchto buněk BK1 TOI TOI jsou 6 058 x 2 438 mm a výška 2 800 mm. Všechny buňky budou dodány včetně vnitřního zařízení, a to osvětlení, otopných těles a zásuvek. V buňkách budou umístěny i přenosné práškové hasicí přístroje. Počet a rozmístění buněk bude znázorněno ve výkrese „B.3 - Zařízení staveniště“



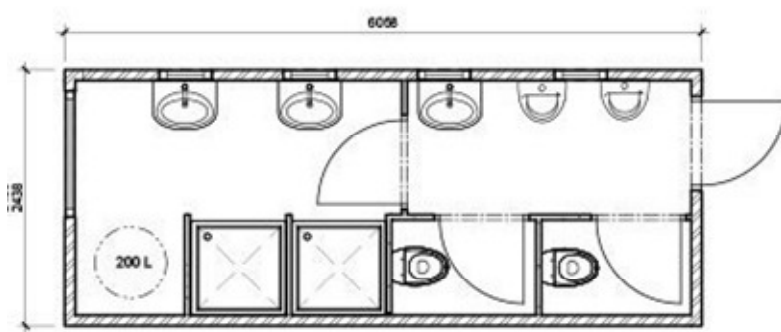
Obr. 74 - Buňka BK1 TOI TOI



Obr. 75 - Půdorys buňky BK1 TOI TOI

4.3.3 Hygienické zázemí

Jako hygienické zázemí zařízení staveniště byla zvolena buňka SK1 TOI TOI o rozměrech 6 058 x 2 438 mm a výšce 2 800 mm. Bude umístěna ve spodní úrovni sestavy buněk. Bude uložena na zpevněný podklad kameniva frakce 16/32 mm, vyrovnána a v rozích podložena dlaždicemi. Dále bude kromě elektrického proudu (320 V/32 A) napojena i na vodovod a kanalizaci (DN 100). Buňka bude dodána včetně veškerého vybavení jako osvětlení, zásuvek a elektrického topidla.



Obr. 77 - Půdorys buňky SK1 TOI TOI



Obr. 76 - Buňka SK1 TOI TOI

4.4 Provozní objekty zařízení staveniště

4.4.1 Oplocení

Oplocení staveniště bude řešeno pomocí plného plotu z trapézového plechu od firmy Johny Servis, s.r.o. Tyto plotové tabule budou uchyceny v betonových patkách PAB36 o hmotnosti 36 kg. Všechny díly oplocení budou k sobě přichyceny pomocí speciálních svorek dodávané firmou. Tato jednoduchá konstrukce umožňuje případnou rychlou demontáž nebo posunutí. Součástí oplocení budou i dvě vjezdové / výjezdové brány. Ty budou rovněž tvořeny pomocí těchto dílců, ovšem opatřených kolečky a speciálními závěsy, aby byla zajištěna jednoduchá manipulace pro otevírání. Brána bude taktéž vybavena petlicí se zámkem. Rozměry jednotlivých dílců jsou 2 160 x 2 000 mm. Na oplocení kolem staveniště budou po cca 20 m umístěny zákazové cedule zakazující vstup na staveniště nepovolaným osobám. U vjezdů na stavbu bude na oplocení i informační tabule se základními údaji o stavbě a značka s povolenou rychlostí jízdy na staveništi.



Obr. 79 - Plný trapézový plot NPV3



Obr. 78 - Betonová patka PAB36



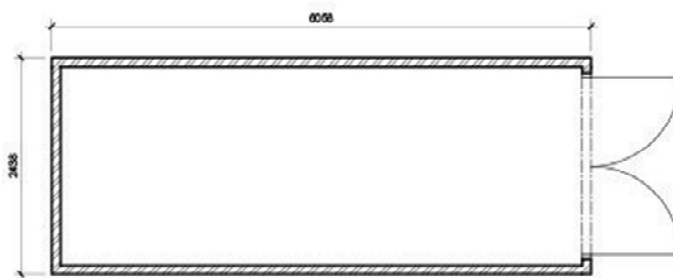
Obr. 80 - Kolečko pro bránu

4.4.2 Skladovací objekty

Jako skladovací objekty jsou zvoleny kontejnery LK1 TOI TOI o půdorysných rozměrech 2 438 x 6 058 mm a výšce 2 591 mm. Z čelní strany tohoto kontejneru jsou uzamykatelné dvoukřídlové dveře přes celou šířku. Kontejnery budou využívány ke skladování stavebního nářadí, drobných strojů a pomůcek pracovníků. Tyto kontejnery není třeba napojovat k rozvodům energií.



Obr. 82 - Kontejner LK1 TOI TOI



Obr. 81 - Půdorys kontejneru LK1 TOI TOI

4.4.3 Skladovací plochy

Umístění skladovacích ploch se předpokládá po pravé straně od staveništní komunikace od západního vjezdu, ale blíže jsou zakresleny ve výkresech zařízení staveniště. Plocha bude tvořena zhutněnou vrstvou kameniva frakce 16/32 mm, v minimální vrstvě 200 mm. Odvodnění těchto ploch bude řešeno vsakováním. Na těchto skladovacích plochách se budou ukládat prvky zdící prvky, výztuž a prvky bednění, které se zde bude i čistit. Plochy jsou navrženy tak, aby byly v maximální míře v dosahu věžového jeřábu.

4.4.4 Zpevněné plochy

Zpevněné plochy pro míchací centrum, stavební výtahy, kontejnery pro odpad a komunikace před staveništními buňkami budou upraveny stejně jako skladovací plochy.

4.4.5 Staveništní komunikace

Staveništní komunikace bude tvořena ze zhutněné vrstvy drceného kameniva frakce 32 – 63 mm v minimální tloušťce 250 mm. Šířka navržené komunikace bude od východního vjezdu 6 m a za pravou zatáčkou směrem k západní bráně se zúží na 3,5 m. V tomto místě je pouze jednosměrný provoz. V místě před staveništními buňkami bude vytvořeno provizorní obratiště, které bude zároveň místem pro mytí vozidel. V tomto místě je tedy nutné napojení na vodovod. Skladovací a zpevněné plochy včetně staveništní komunikace jsou podrobně zaznačeny ve výkresech zařízení staveniště.

4.4.6 Shromaždiště odpadu

V místě shromaždiště odpadu bude vybudován podklad z drceného kameniva frakce 16/32 mm. Na tomto podkladu budou umístěny kontejnery pro staveništní odpad. Tyto kontejnery se budou pravidelně vyvážet 1x týdně. Množství kontejnerů bude voleno dle aktuálně produkovaného množství odpadu stavbou. Kontejnery budou rozděleny pro třídění odpadu. Dále zde bude umístěn barel, do kterého budou ukládány odpady s nebezpečnými látkami.

4.4.7 Osvětlení

Osvětlení staveniště bude zajištěno pomocí halogenových svítidel, které se budou využívat v nočních hodinách. Tyto halogeny budou umístěny na věžovém jeřábu a rohu staveništních buněk v horní úrovni tak, aby osvětlovaly staveniště. Všechna svítidla musí být napojena na elektrickou síť a jejich přívody musí být chráněny chráničkou.

4.4.8 Přípojky inženýrských sítí

Vodovodní přípojka – bude zhotovena vlastní vodovodní přípojka pro potřeby zařízení staveniště. Začátku této přípojky bude v revizní šachtě poblíž východního vjezdu na staveniště. Tato revizní šachta se nachází na nové vodovodní přípojce k budovanému objektu. V revizní šachtě bude umístěn vodoměrná sestava s vodoměrem pro měření odebraného množství. Po staveništi bude vodovod veden v nezámrzné hloubce 1m s 1% sklonem a pod komunikací v chrániče z PVC trubky DN 100 mm. Pro potřeby požární ochrany staveniště a užitného odběru vody bude poblíž místa pro čištění vozidel zřízen hydrant.

Kanalizační přípojka – bude vybudována pouze pro potřebu napojení hygienických buněk zázemí. Kanalizace bude v 3% spádu směrem k revizní šachtě umístěné těsně vedle komunikace vně staveniště u západní brány. Materiálem této přípojky bude PVC KG DN 100 mm.

Elektrická přípojka – bude napojena na nově budovanou elektrickou přípojku k objektu. Ze smyčky vytvořené v místě napojení bude vedena první větev k poblíž stojícím staveništním buňkám ukončená rozvaděčem. Další povede až k věžovému jeřábu, kde bude umístěn druhý rozvaděč. Na tento rozvaděč bude napojeno míchací centrum, věžový jeřáb a stavební výtah. U obou rozvaděčů musí být osazen elektroměr. Pod komunikací povede elektrická přípojka v chrániče.

4.5 Výrobní objekty zařízení staveniště

4.5.1 Míchací centrum

Míchací centrum, kde se bude provádět příprava malty pro zdění a také omítková směs pro proces omítání, bude umístěno na východní straně staveniště poblíž stavebního výtahu. Na toto místo musí být přiveden přívod vody a elektrické energie. Na tomto místě se bude nacházet silo na suché směsi CEMIX 12,5 s kontinuální míchačkou a pneumatickým dopravníkem. Pomocí dopravníku bude suchá směs dopravena do kontinuální míchačky. Odtud se bude maltová směs dopravovat na místo uložení pomocí koleček a stavebního výtahu. Při omítání bude omítací stroj umístěn přímo v místě, kde bude proces omítání probíhat. Pomocí pneumatického dopravníku bude ze sila tlačena suchá směs až ke strojní omítačce. Prostor míchacího centra bude zpevněn zhutněným kamenivem frakce 16/32 mm v tloušťce 200 mm.

4.5.2 Věžový jeřáb

Sekundární dopravu materiálu na stavbě bude zajišťovat věžový jeřáb LIEBHER 71 EC-B 5 FR.tronic. Bude jak vertikálně, tak i horizontálně zásobovat stavbu ze skládky materiálu. Jeho stanoviště bude mezi obslužnou komunikací staveniště a samotným objektem. Věžový jeřáb bude založen na ocelovém kříži 3,8 x 3,8 m, jehož patky budou uloženy na betonových panelech rozměru 1,2 x 1,2 m. Na stavbě bude od dokončení etapy zemních prací až po dokončení zastřešení. Jeho montáž a demontáž bude zajištěna dodavatelem jeřábu. Jeřáb bude připojen k elektrické síti a přímo u něj bude umístěn rozvaděč s elektroměrem.

4.5.3 Stavební výtah

Stavební výtahy budou na stavbě zajišťovat vertikální dopravu materiálu a osob. Umístěny budou poblíž míchacího centra ve východní části staveniště. Jejich využití se předpokládá od dokončování prací v 1NP, kdy bude stavěn, až po závěrečné dokončovací práce. Předpokládá se, že se jejich výška bude pravidelně zvyšovat až po střechu. Jako podklad budou využity betonové panely 1,2 x 1,2 m, které budou uloženy do zhutněné vrstvy drceného kameniva frakce 16/32 mm v minimální tl. 100 mm. Kotvení bude provedeno k objektu do míst nosných konstrukcí, nejlépe obvodových ztužidel, a to v každém patře. Oba výtahy musí být napojeny do elektrické sítě, a to z rozvaděče u věžového jeřábu. Jsou zvoleny dva výtahy z důvodu 2 rozdělených a nepropojených sekcí objektu.

4.4 Návrh množství buněk

4.4.1 Etapa zemních a základových prací

Kritický počet pracovníků během provádění této etapy je 36, dále zde budou 2 stavbyvedoucí a 2 mistři. Celkem se zde bude pohybovat maximálně 40 osob. (Plocha jednoho kontejneru BK1 je 15 m²).

Zázemí vedení stavby:

Stavbyvedoucí: 15 - 20 m²/osoba => 30 m² => 2x kontejner BK1 (30 m²)

Mistři + TDI: 8 - 12 m²/osoba => 28 m² => 2x kontejner BK1 (30 m²)

Zázemí pracovníků:

Pracovníci: 1,25 m²/osoba => 45 m² => 3x kontejner BK1 (45 m²)

Hygienické zázemí:

Umyvadlo: 1 ks/10 osob = 40/10 = 4 => 4 umyvadla

Sprcha: 1 ks/15 osob = 40/15 = 2,67 => 3 sprchy

WC: 1ks/10 osob = 40/10 = 4 => 4 WC

=> Celkem navrženy 2 buňky SK1 TOI TOI s 3x umyvadlo, 2x sprcha, 2x pisoár, 2x toaleta, 1x boiler (200 l), 2x elektrické topidlo.

4.4.2 Etapa vrchní hrubé stavby

Kritický počet pracovníků během provádění této etapy je 36, dále zde budou 2 stavbyvedoucí a 2 mistři. Celkem se zde bude pohybovat maximálně 40 osob. (Plocha jednoho kontejneru BK1 je 15 m².)

Zázemí vedení stavby:

Stavbyvedoucí: 15 - 20 m²/osoba => 30 m² => 2x kontejner BK1 (30 m²)

Mistři + TDI: 8 - 12 m²/osoba => 28 m² => 2x kontejner BK1 (30 m²)

Zázemí pracovníků:

Pracovníci: 1,25 m²/osoba => 45 m² => 3x kontejner BK1 (30 m²)

Hygienické zázemí:

Umyvadlo: 1 ks/10 osob = 40/10 = 4 => 4 umyvadla

Sprcha: 1 ks/15 osob = 40/15 = 2,67 => 3 sprchy

WC: 1ks/10 osob = 40/10 = 4 => 4 WC

=> Celkem navrženy 2 buňky SK1 TOI TOI s 3x umyvadlo, 2x sprcha, 2x pisoár, 2x toaleta, 1x boiler (200 l), 2x elektrické topidlo.

4.4.3 Etapa dokončovacích prací a montáží

Kritický počet pracovníků během provádění této etapy je 47, dále zde budou 2 stavbyvedoucí a 2 mistři. Celkem se zde bude pohybovat maximálně 51 osob. (Plocha jednoho kontejneru BK1 je 15 m².)

Zázemí vedení stavby:

Stavbyvedoucí: 15 - 20 m²/osoba => 30 m² => 2x kontejner BK1 (30 m²)
Mistři + TDI: 8 - 12 m²/osoba => 28 m² => 2x kontejner BK1 (30 m²)

Zázemí pracovníků:

Pracovníci: 1,25 m²/osoba => 58,75 m² => 4x kontejner BK1 (60 m²)

Hygienické zázemí:

Umyvadlo: 1 ks/10 osob = 51/10 = 5,1 => 6 umyvadla
Sprcha: 1 ks/15 osob = 51/15 = 3,4 => 4 sprchy
WC: 1ks/10 osob = 51/10 = 5,1 => 6 WC

=> Celkem navrženy 2 buňky SK1 TOI TOI s 3x umyvadlo, 2x sprcha, 2x pisoár, 2x toaleta, 1x boiler (200 l), 2x elektrické topidlo.

4.5 Zdroje energií pro staveniště

4.4.1. Spotřeba vody

Výpočet max. potřeby vody je vypočten pro kritický počet osob pohybujících se na stavbě.

Tab. 2 - Voda pro provozní účely

Spotřeba užitkové vody pro provozní účely				
Potřeba pro:	m.j	m.j. / den	Střední norma (l)	Celkem / den (l)
Ošetřování monolitických konstrukcí	m ³	177,62	100	17 762
Výroba malty a ošetřování mísících zařízení	m ³	18	170	3 060
Zdění (bez vody pro maltu)	m ³	61,65	200	12 330
Mytí pracovních pomůcek	-	-	-	200
Celkem P1				33 152

Tab. 3 - Voda pro sociální a hygienické účely

Spotřeba vody pro sociální a hygienické účely				
Potřeba pro:	m.j	m.j. / den	Střední norma (l)	Celkem / den (l)
Pracovníky bez sprchování	os.	40	40	1 600
Sprchy	os.	40	45	1 800
Celkem P2				3 400

Výpočet spotřeby vody:

t = 8 hodin

- čas, jak dlouho se voda odebírá

P1 = 33 152 l/směna

- spotřeba vody pro provozní účely v litrech za den (8 h)

P2 = 3 400 l/směna

- spotřeba vody pro soc. a hyg. účely v litrech za den (8 h)

k1 = 1,5 pro daný odběr

- koeficient nerovnosti spotřeby pro provozní účely

k2 = 2,7 pro hygienu

- koeficient nerovnosti spotřeby pro soc a hyg. účely

Qn

- vteřinová spotřeba vody

$$Q_n = \frac{((P1 * k1) + (P2 * k2))}{(t * 3600)} \quad l/s$$

$$Q_n = \frac{((33152 * 1,5) + (3400 * 2,7))}{(8 * 3600)} = 2,05 \, l/s$$

Tab. 4 - Dimenze vodovodního potrubí dle spotřeby

Qn [l/s]	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7,0	11,5	18
Jmen. Ø [mm]	15	20	25	32	40	50	63	80	100	125

Dle výchozích hodnot byl spočten předpokládaný průtok vody 2,05 l/s a na tento průtok navrženo vodovodní PE potrubí DN 50 mm.

4.4.2. Spotřeba elektrické energie

Tab. 5 - P1 - Příkon strojů na stavbě

P1 - Příkon strojů na stavbě			
Používaný stroj	Počet (ks)	Příkon (kW)	Příkon celkem (kW)
Věžový jeřáb LIEBHER 71 EC-B 5 FR.tronic	1	24	24
Stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP	2	6,1	12,2
Kontinuální míchačka	1	5,5	5,5
Strojní omítačka	1	5,5	5,5

Ponorný vibrátor Enar Dingo	2	2,3	4,6
Vrtací kladivo MAKITA s AVT 1,4 J 470 W	3	0,47	0,94
Úhlová bruska MAKITA 230 mm, 2 600 W	2	2,6	5,2
Ruční kotoučová pila MAKITA 1 600 W	2	1,6	3,2
Elektrické míchadlo MAKITA 850 W	2	0,85	1,7
Elektrická pila na tvárnice MAKITA 2 000W	2	2,0	4,0
Stříhačka a ohýbačka oceli VB 16 Y	2	0,5	1,0
P1 - Příkon celkem (kW)			67,84 kW

Tab. 6 - P2 - Příkon vnitřních svítidel a topení

P2 - Příkon vnitřních svítidel a topení			
Kontejner	Ks	Příkon (kW)	Příkon celkem (kW)
Kontejnery vedení stavby BK1	4	2,0	8,0
Kontejnery pro pracovníky BK1	4	2,0	8,0
Kontejner sanitární	2	1,5	3,0
Kontejner vrátnice	1	1,0	1,0
P2 Příkon celkem (kW)			20,0 kW

Tab. 7 - P3 - Příkon vnějších svítidel

P3 - Příkon vnějších svítidel			
Svítilidlo	Ks	Příkon (kW)	Příkon celkem (kW)
Halogenové svítidlo	4	0,5	2,0
P3 - Příkon celkem (kW)			2,0 kW

Výpočet spotřeby elektrické energie:

- P1 – součet příkonů strojů na stavbě
P2 – součet příkonů vnitřních svítidel a topení
P3 – součet příkonů vnějších svítidel
k = 1,1 – koeficient ztráty napětí v síti
0,5 – koeficient náročnosti elektromotorů
0,8 – koeficient náročnosti vnitřního osvětlení
1,0 – koeficient náročnosti vnějšího osvětlení
0,7 – fázový posun

$$S = k * \sqrt{(P1 * 0,5 + P2 * 0,8 + P3 + 1,0)^2 + (P1 * 0,7)^2}$$

$$S = 1,1 * \sqrt{(67,84 * 0,5 + 20,0 * 0,8 + 2,0 * 1,0)^2 + (67,84 * 0,7)^2} = 77,4 \text{ kW}$$

=> Navržený příkon elektrické energie pro staveniště pro realizaci hrubé stavby je 80 kW.

4.6 Požární ochrana na staveništi

Bezpečnost stavby a staveniště před případným požárem je zajištěna pomocí přenosných hasicích přístrojů, které budou umístěny v buňkách vedení stavby a pracovníku dle výkresu zařízení staveniště.

V případě nutnosti zásahu jednotek záchranného hasičského sboru je možno využít staveništní hydrant, zřízený v místě obratiště vozidel. Hydrant bude DN50.

4.7 Ochrana životního prostředí a nakládání s odpady

Na staveništi se během stavebních prací musí dodržovat podmínky pro ochranu životního prostředí. Především omezení hluku ze stavby. To bude zajištěno jednak omezením stavebních prací na dobu od 6:00 do 22:00, dále pak plnoplošným oplocením staveniště.

Rovněž je nutné dodržovat čistotu přilehlých komunikací, které se budou v případě znečištění čistit kropicími vozy, případně smykem ovládaným nakladačem s rotačním kartáčem.

Dále je nezbytná ochrana podloží před znečištěním od vytečených ropných látek a olejů z použité mechanizace. V případě této události se použije havarijní souprava se sorbety, která bude na staveništi přítomna, a to v jednom ze skladovacích kontejnerů.

Nakládání s odpady bude řešeno dle zákona č. 185/2001 Sb., O odpadech, a vyhlášky, kterou se mění vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů.

Odpadové hospodářství bude řešeno v této struktuře:

VLASTNÍ VÝSTAVBA

- Beton, keramika a výrobky ze sádry
- Dřevo, sklo, plasty
- Asfalt, dehet, výrobky z dehtu
- Kovy, slitiny kovů
- Zemina vytěžená

PROVOZ

- Komunální odpad

- Izolační materiály
- Směsný stavební a demoliční odpad
- Plechové obaly znečištěné

Odpad vzniklý v rámci stavby bude odvezen k likvidaci na skládku nebo k dalšímu využití do sběrných surovin dle platné vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb., o Katalog odpadů.

Přehled předpokládaných odpadů vzniklých v rámci stavby:

- odpad skup. 08 – odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání nátěrových hmot
- odpad skup. 17 – stavební a demoliční odpady
- odpad skup. 15 – odpadní obaly: absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak určené.

Charakteristika a zatřídění předpokládaných odpadů ze stavby:

Tab. 8 - Tabulka předpokládaných odpadů

Název odpadu	Katalogové číslo	Kategorie	Způsob nakládání s odpadem
odpadní barvy a laky obsahující organická rozpouštědla nebo jiné nebezpečné látky	08 01 11*	NO	Skládka NO
odpady z odstraňování barev a laků obsahující organická rozpouštědla nebo jiné nebezpečné látky	08 01 17*	NO	Skládka NO
papírové a lepenkové obaly	15 01 01	O	Recyklace
plastové obaly	15 01 02	O	Recyklace
Dřevěné obaly	15 01 03	O	Spalovna
Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	15 01 10	N	Spalovna NO, skládka NO
Absorpční činidla, filtrační materiály, ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	15 02 02	N	Spalovna NO
Beton (železobeton)	17 01 01	O	Recyklace, skládka
Cihly	17 01 02	O	Recyklace
Směsi nebo oddělené fr. bet., cihel a ker. výrobků	17 01 07	O	Skládka
Dřevo	17 02 01	O	Spalovna, Skládka
Sklo	17 02 02	O	Recyklace
Plasty	17 02 03	O	Recyklace

Železo a ocel	17 04 05	O	Recyklace
Směsné kovy	17 04 07	O	Recyklace
Zemina a kamení	17 05 04	O	Recyklace
Vytěžená hlušina	17 05 06	O	Skládka
Asfaltové směsi obsahující dehet	17 03 01	N	Skládka NO
Kabely obsahující ropné látky, uhelný dehet	17 04 10	N	Skládka NO
Kabely ostatní	17 04 11	O	Recyklace
Izolační materiály, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky	17 06 03	N	Skládka NO
Izolační materiály ostatní	17 06 04	O	Skládka
stavební materiály na bázi sádry	17 08	O	Skládka
směsný stavební a/nebo demoliční odpad	17 09 04	O	Skládka
Směsný komunální odpad (odpad podobný komunálnímu)	20 03 01	O	spalovna KO nebo skládka

4.8 BOZP

Před zahájením jednotlivých prací musí být přítomní pracovníci seznámeni s pravidly bezpečnosti a ochrany zdraví na pracovišti. Toto seznámení potvrdí svým podpisem do knihy rizik, která bude společně se stavebním deníkem na stavbě uložena. Pracovníci jsou povinni tyto pravidla respektovat a na stavbě dodržovat.

Obsluze stavebních strojů budou překontrolovány platné strojní a profesní průkazy. Rovněž se překontrolují osobní ochranné pomůcky.

Při provádění prací je na staveništi nutno dodržovat následující legislativní opatření popsaná v těchto dokumentech:

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

5. NÁVRH ZVEDACÍHO PROSTŘEDKU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Filip Těžký

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

5. Návrh zvedacího prostředku

5.1 Základní údaje o stavbě

Název stavby: Bytový dům Brno – Slatina Lučiny

Místo stavby: Brno - Slatina

Parcelní č. pozemků: parcela č. 1491/1, k.ú. Slatina

Konstrukční systém: 1.PP – 1.NP monolitický systém, 1.NP – 5.NP Zděný stěnový systém, stropy ŽB

Doba výstavby: Únor 2019 – Květen 2010

Nasazení jeřábu: Březen 2019 – Listopad 2019

Jedná se o 5 a částečně 3 podlažní bytový dům, který je založen na železobetonových patkách a pasech, které jsou pomocí pilot vetknuté do únosných vrstev podloží. V 1.PP je svislý konstrukční systém železobetonový sloupový doplněný o monolitické stěny. V 1.NP jsou vnitřní mezi-bytové stěny také monolitické, avšak ostatní stěny již z keramických cihelných bloků. 2.NP až 5.NP je také vyzděno keramickými cihelnými bloky. Stropní konstrukce v celém objektu jsou železobetonové monolitické stropy.



Obr. 83 - Poloha stavby

Obr. 84 - Ukázka objektu

5.2 Návrh zvedacího prostředku

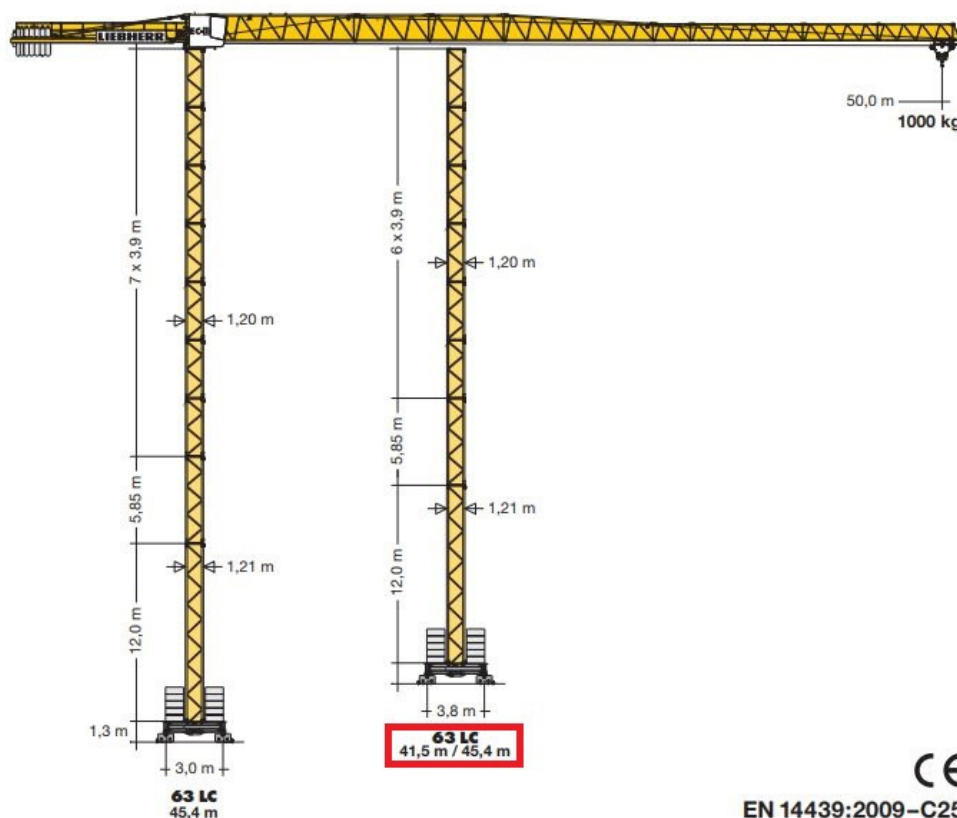
5.2.1 Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 FR.tronic

Byl zvolen věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 FR.tronic. Bude jak vertikálně, tak i horizontálně zásobovat stavbu ze skládky materiálu. Dopraven bude po částech tahačem MAN TGX 24.440 6x2 BLS doplněný 3 nápravovým nízkožným návěsem Schwarzmüller ze sídla firmy Liebherr v Brně – Popůvkách. Při návrhu byl brán ohled na nejtěžší a nejvzdálenější břemeno dopravované na stavbě. Jeho základna bude uložena ocelovém kříži s rozměrem základny 3,8 x 3,8 m. Jeřáb bude připojen k elektrickému rozvaděči umístěného přímo u něj.

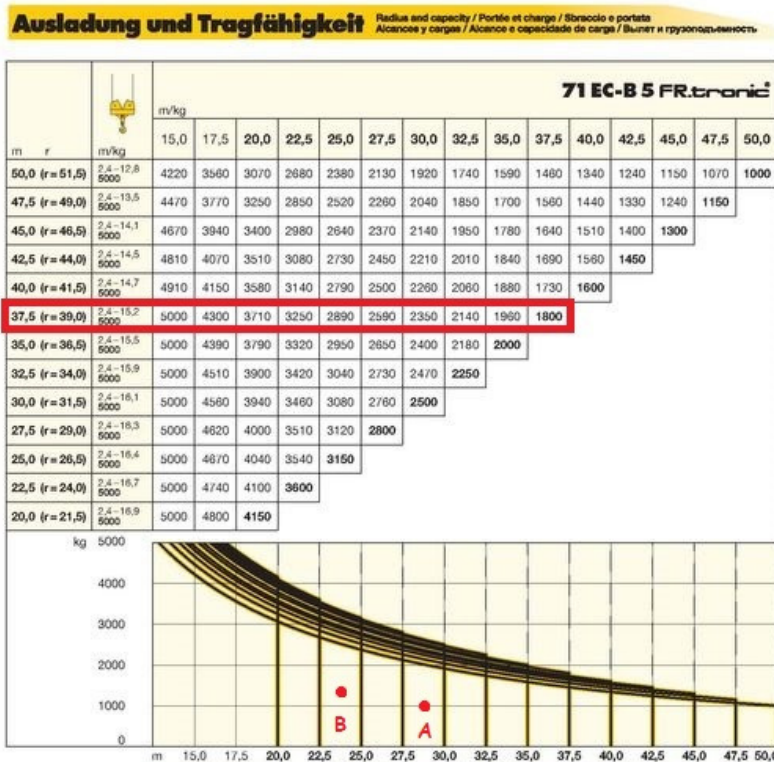
Jeho poloha je znázorněna ve výkrese schématu dosahu věžového jeřábu. Jeho stanoviště bude mezi obslužnou komunikací staveniště a samotným objektem. Ze schématu je zjevné, že jeho dosah umožňuje obsluhu téměř celé plochy staveniště. Avšak při návrhu ještě nebyly známy polohy jednotlivých objektů zařízení staveniště.

Technické parametry:

Rozměr základny:	3,8 x 3,8 m	Příkon:	24 kW
Max. nosnost:	5 t	Zdvíhací výška:	41,5 m
Nosnost max. vyložení:	1,8 t	Délka vyložení:	37,5 m



Obr. 85 - Věžový jeřáb



Obr. 86 - Kritická břemena věžového jeřábu

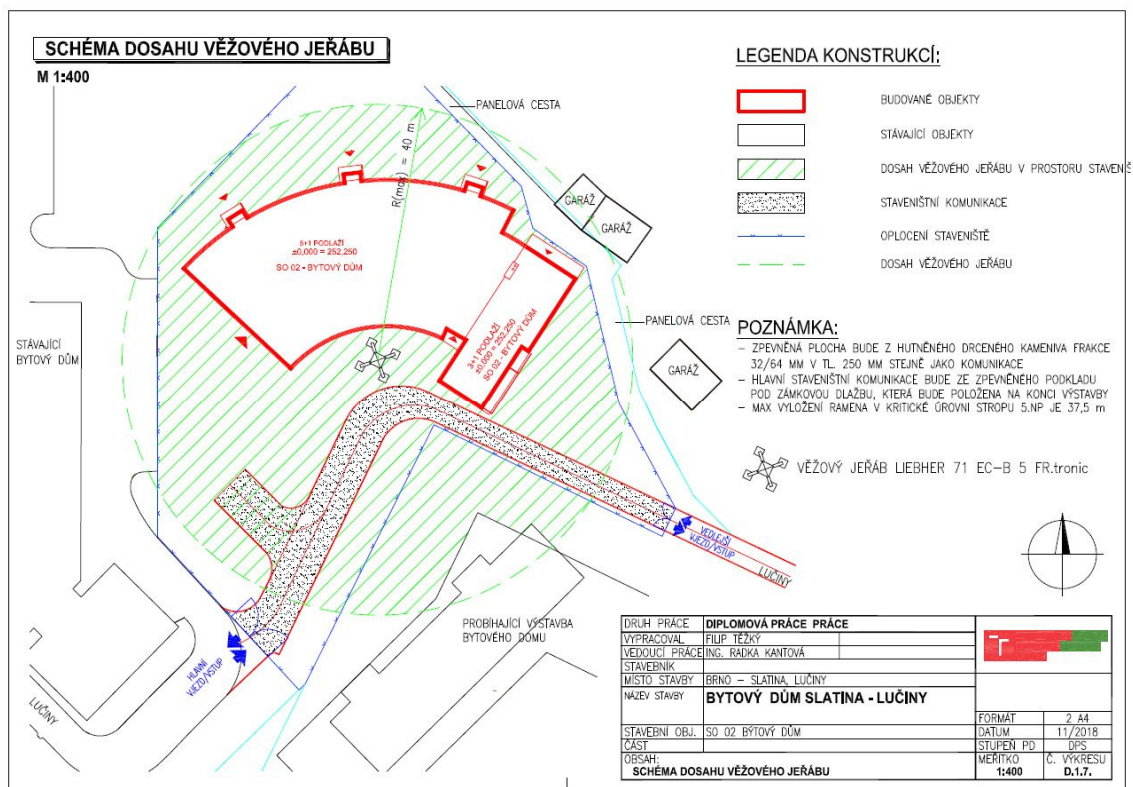
Kritická břemena a jejich posouzení:

A – nejvzdálenější břemeno 28,5 m:

hmotnost = 1,20 t < nosnost jeřábu 2,2 t

B – nejtěžší břemeno:

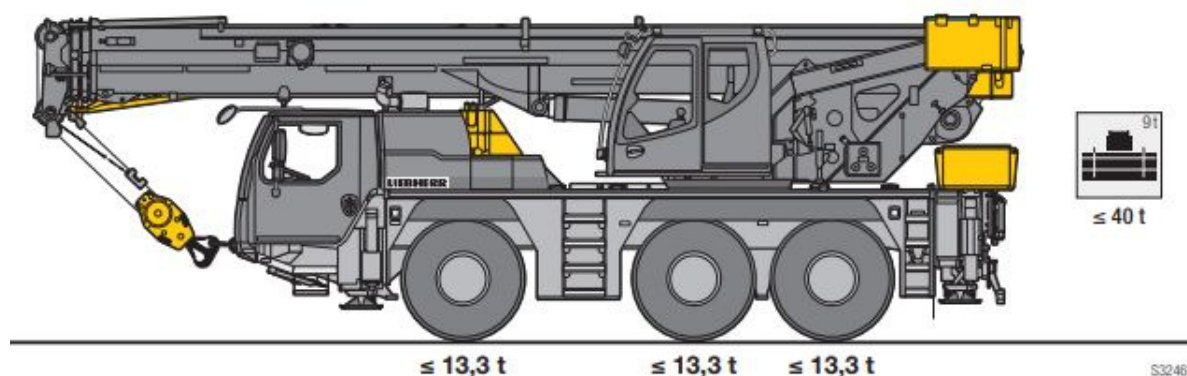
hmotnost = 1,28 t < nosnost jeřábu 2,5 t



Obr. 87 - Schéma dosahu věžového jeřábu

5.2.2 Autojeřáb

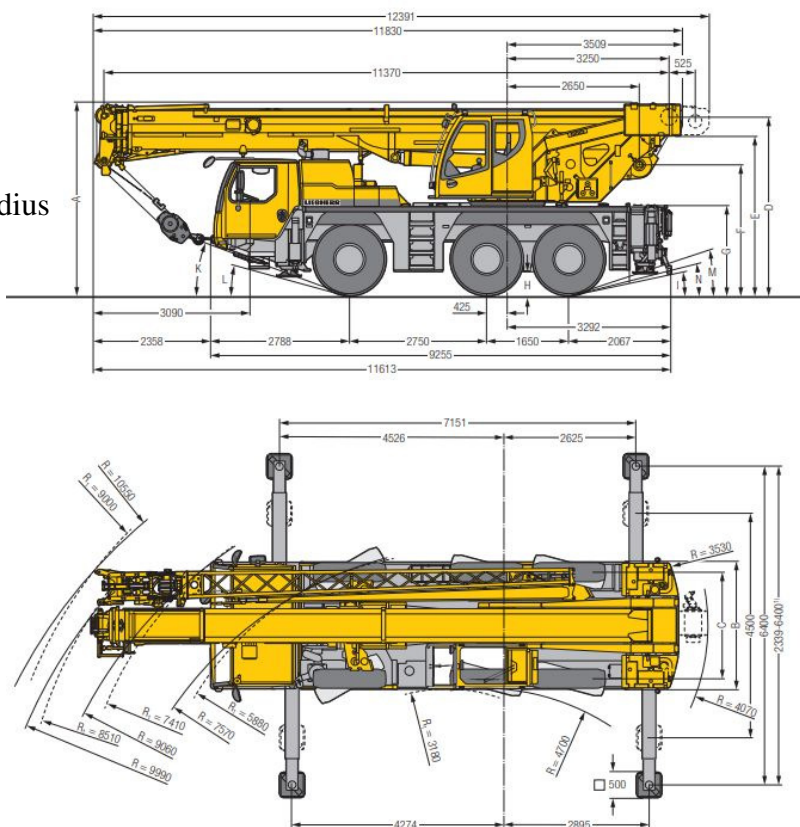
Na stavbu byl zvolen autojeřáb Liebherr LTM 1050-3.1. Umístěn bude dle schématu dosahu autojeřábu v centrální části staveniště. Svou práci musí provádět ze 2 poloh. Jeho dosah v horní úrovni 5.NP je 28 m, přičemž je použita speciální koncovka k teleskopické části ramena s příhradovinou. Ta umožňuje natočení až pod úhlem 60°. To zaručuje dostatečné zlomení přes hranu objektu a dosažení požadovaného dosahu jeřábu. Autojeřáb bude dopraven ze sídla firmy Liebherr v Brně – Popůvkách.



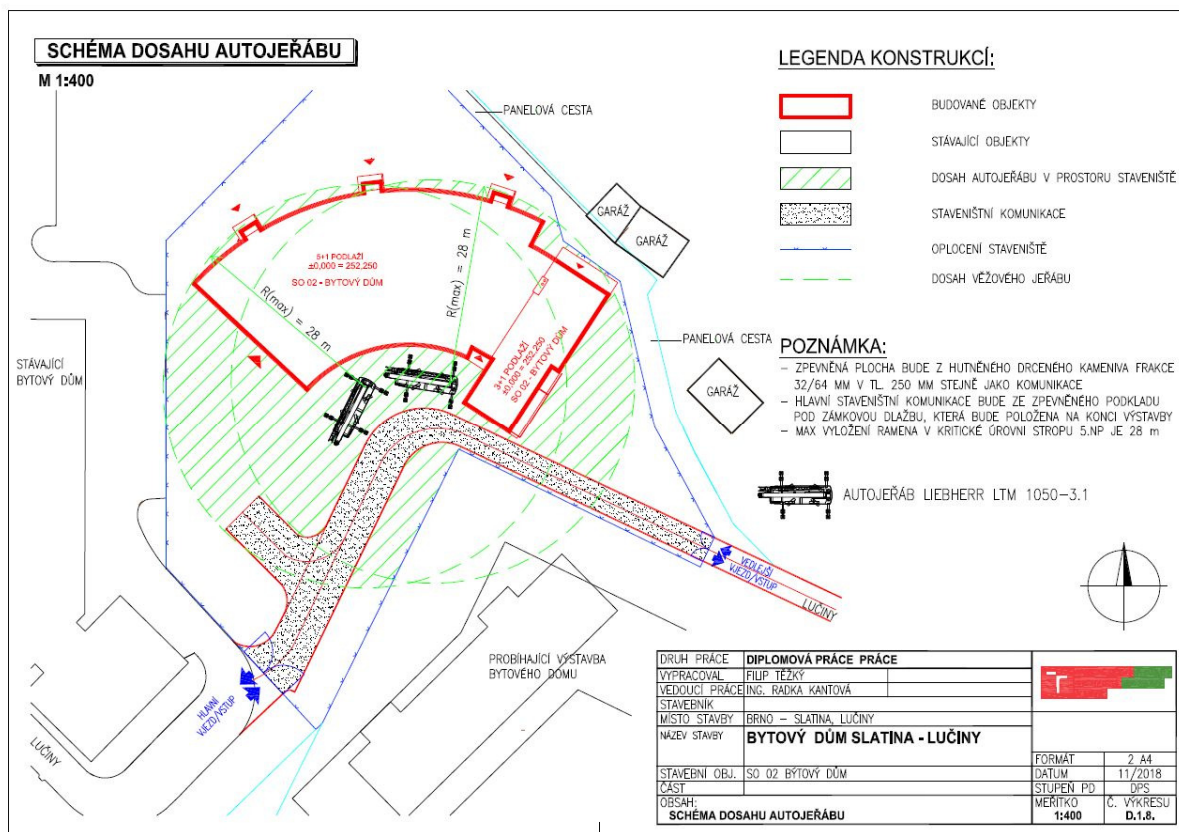
Obr. 88 - Autojeřáb

Technické údaje:

Maximální nosnost:	50 t / 3 m radius
Teleskop:	11,4 – 38 m
Příhradová špička:	9,2 – 16 m
Pohon:	6 x 6 x 6
Max. rychlost:	85 km/h
Výkon motoru:	270 kW
Hmotnost jeřábu:	24 t
Protiváha:	9,0 t



Obr. 89 - Rozměry autojeřábu



Obr. 90 - Schéma dosahu autojeřábu

Je nutné, aby autojeřáb obsluhoval stavbu ze dvou poloh, i když má dostatečnou nosnost, tvar budovy nedovolí dostatečný dosah. Přejíždění autojeřábu do 2. polohy pro obsluhu východní části objektu se jeví jako nepraktické. Řešením by byla jedna neutrální poloha uprostřed s tolerancí nedostatečných dosahů do rohových částí stavby.

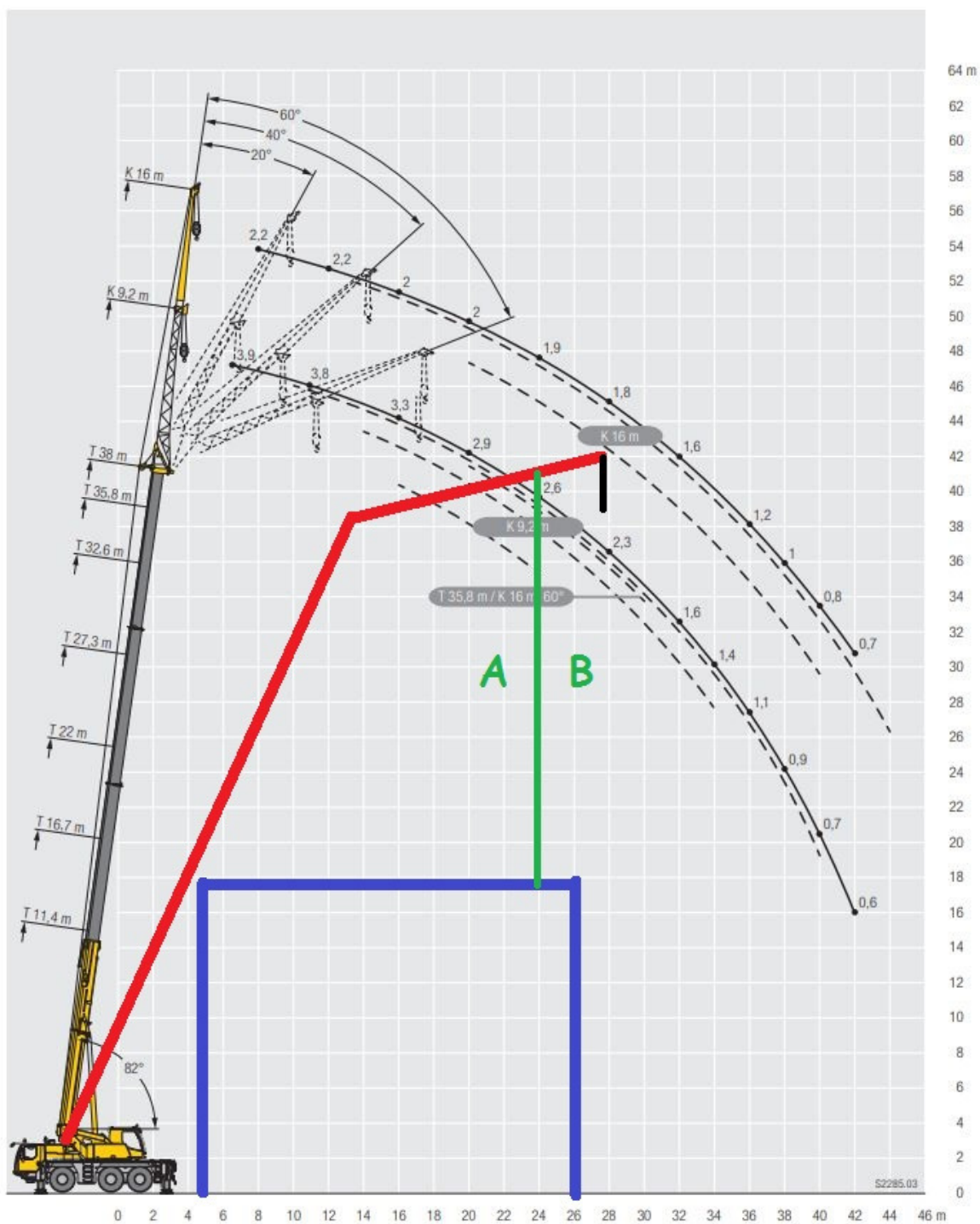
11,4 – 38 m 1,4 m 360° 91 EN

	32,6 m 1,4 m						35,8 m 1,4 m						38 m 1,4 m					
	0°	**	20°	**	40°	**	0°	**	20°	**	40°	**	0°	**	20°	**	40°	**
7																		
8						10,1	9											
9					9,1	8,1	9										6,5	2,9
10					8,6	7,8	8,5										6	2,6
11					8,1	7,7	8											
12					7,5	7,4	7,5			7,2	5						5,9	2,5
14					6,6	6,6	6,6			6,8	4,9						5,6	2,4
16					6	6	6			6,2	4,5						5,2	2,1
18					6	6	6			5,7	3,8						4,8	1,8
20					5,2	5,2	5,3			5,1	3,5						4,5	1,3
22					4,3	4,3	4,2			4,2	3,3						4,1	0,9
24					3,5	3,5	3,5			3,5	3						3,5	0,6
26	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5			2,5	1,7	2,5	1,7	2,5	2,5	2,5	2,5	2,1	2,1
28	2	2	2,1	2,1	2,1	2,1			2	1,1	2,1	1,2	2,1	1,2	2,1	1,2	1,7	1,8
30	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7			1,7	0,8	1,7	0,8	1,7	0,8			1,4	1,4
32									1,4		1,4		1,4				1,2	1,2
34																	0,9	
36																		

** Teleskopierbare Lasten - telescopic loads - capacità di levaggio in telescopaggio - portata del braccio in estensione
cargas telescópicas - telescopice pozice neri max. nel braccio

L_185_04111_01_000

Obr. 91 - Tabulka únosnosti s koncovkou K a vyložením 38 m



Obr. 92 - Posouzení únosnosti a dosahu autojeřábu

Kritická břemena a jejich posouzení:

A – nejvzdálenější břemeno 24,0 m:

hmotnost = 1,20 t < nosnost jeřábu 2,2 t

B – nejtěžší břemeno:

hmotnost = 1,28 t < nosnost jeřábu 2,5 t

5.3 Cenové porovnání

5.3.1 Varianta věžového jeřábu

Jedná se o věžový jeřáb značky LIEBHER 71 EC-B 5 FR.tronic. Montáž a demontáž samostavitelného jeřábu bude probíhat po dobu 1 dne a vyžaduje přítomnost autojeřábu. Důležitá je staveništní připravenost, zejména únosný podklad a elektrická přípojka s napětím 380-480 V, dimenzovaná na příkon 22 kVA. Při výpočtu spotřeby elektrické energie je uvažována spotřeba 22 kW. Časové využití jeřábu je zohledněno koeficientem 0,65. Sazba za elektřinu vychází z platného ceníku ČEZ pro rok 2018, produktu standard, distribuční sazba C02d, kdy jsou sečteny jednotlivé poplatky za 1 MWh a dále uvedeny stálé měsíční platby pro rezervovaný příkon od 3 x 25A do 3 x 32A včetně. Pracovní doba je počítána 8 hodin denně, 5 dní v týdnu. Podle harmonogramu je minimální nutná doba pro přítomnost jeřábu v délce 273 kalendářních dnů. Pro výpočet bude uvažováno s dobou 9 měsíců (180 pracovních dnů).

Náklady na provoz a pronájem

Doprava na stavbu	15 000,-	Kč
Doprava ze stavby	15 000,-	Kč
Montáž jeřábu	22 000,-	Kč
Demontáž jeřábu	22 000,-	Kč
Revize	7 500,-	Kč
Denní pronájem	2 170,-	Kč
Denní pojištění	300,-	Kč
Jeřábník	170,-	Kč/hod
Měsíční stálá platba za energie	179,-	Kč
Sazba za 1 kWh	4.70,-	Kč

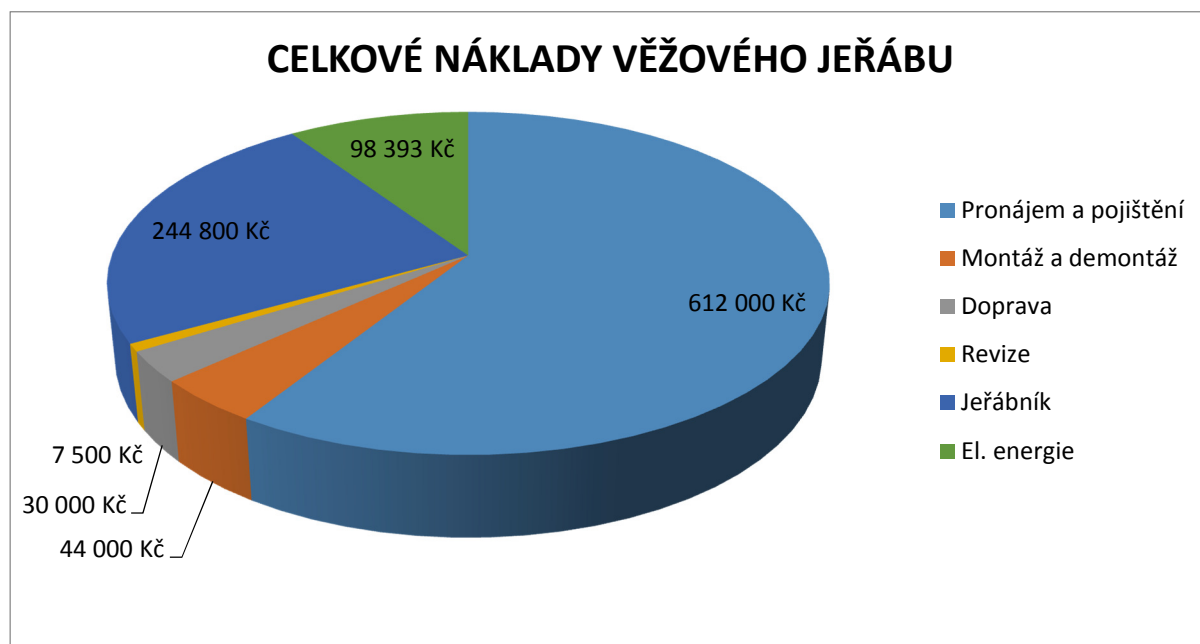
Výpočet nákladů na provoz a pronájem

Celkem za dopravu (tam i zpět)	$15\,000 \times 2 = 30\,000,-$ Kč
Celkem náklady na montáž a demontáž	$22\,000 \times 2 = 44\,000,-$ Kč
Revize	7 500,- Kč
Celkem za pronájem a pojištění	$(65\,000 + 3\,000)$ Kč x 9 měsíc = 612 000,- Kč
Náklady na jeřábníka	$170 \times 8 \times 180 = 244\,800,-$ Kč
Náklady za elektrickou energii	$179 \text{ Kč} \times 9 \text{ měsíců} = 1\,611,-$ Kč

+ 22 kW x 8 hodin x 0,65
 koeficient využití x 4.7
 Kč/kWh x 180 dnů = 98 393,- Kč

Celkové náklady

30 000 + 44 000 + 7 500 + 612 000 + 244 800 + 98 393 = **1 036 693,- Kč**



5.3.2 Varianta autojeřábu

Vyhovující autojeřáb pro tuto stavbu je Liebherr LTM 1050-3.1. Autojeřáb bude přítomen pro práci na hrubé stavbě končící montáží střechy, kdy se dle harmonogramu jedná o 273 kalendářních dnů (180 pracovních dnů). Pracovní doba je totožná jako u věžového jeřábu, tedy 8 hodin denně 5 dní v týdnu, a to bez ohledu, zda bude autojeřáb využíván, či nikoliv. Pro výpočet jsou podstatné pouze den příjezdu, den odjezdu a počet pracovních dnů mezi těmito časovými milníky. Nepracovní dny (soboty, neděle a státní svátky) nejsou účtovány a tedy ani zahrnuty do výpočtu.

NÁKLADY NA PROVOZ A PRONÁJEM

Hodinová sazba	2 150,- Kč
Cena za 1 km přistavení autojeřábu	105,- Kč

Výpočet nákladů na provoz a pronájem

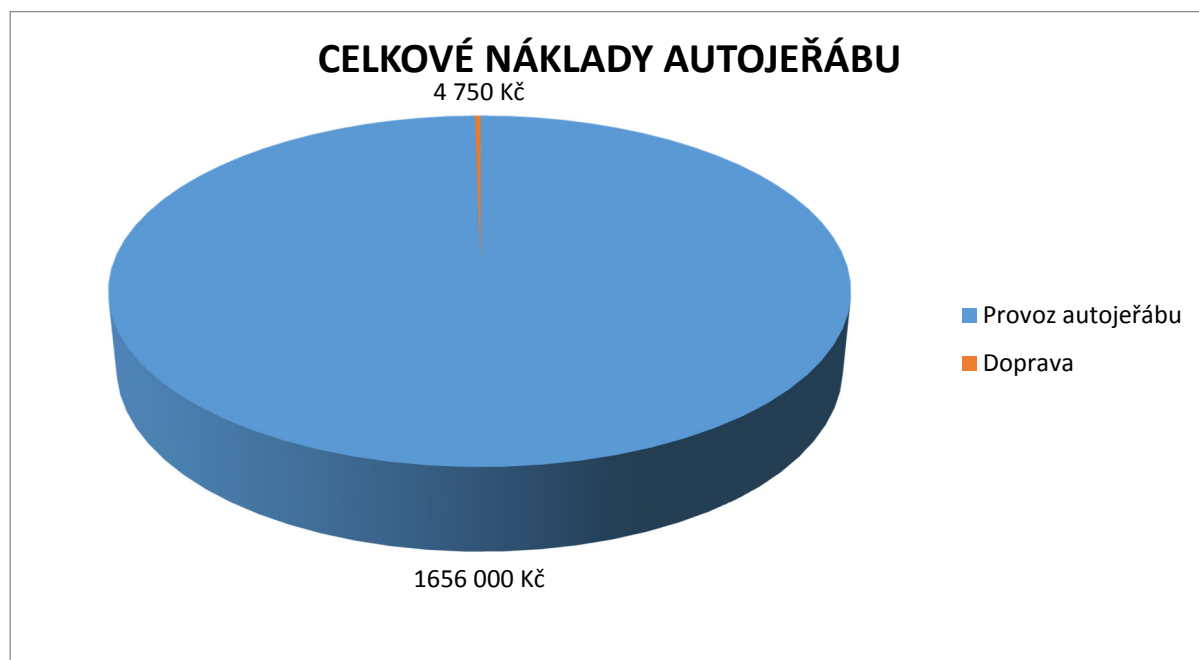
Provoz autojeřábu	1 150 Kč x 8 hodin x 180 dnů
	= 1 656 000,- Kč

Doprava autojeřábu

$$105 \text{ Kč} \times 23 \text{ km} \times 2 \\ = 4\,830,- \text{ Kč}$$

Celkové náklady

$$1\,656\,000 + 4\,830 = \underline{\underline{1\,660\,830,- \text{ Kč}}}$$



5.3.3 Cenové porovnání obou variant

Při pohledu na graf věžového jeřábu je patrné, že náklady, pronájem a pojištění tvoří více než polovinu celkových nákladů. Pokud by se lokalita výstavby nacházela dále místu zapůjčení, došlo by zejména při krátkodobé výstavbě k významné nárůstu finančních prostředků. Naopak při dlouhodobějším využití věžového jeřábu se náklady na dopravu a montáž spojenou s demontáží rozloží do delšího časového úseku a z celkové částky již nezaujímají tak významnou pozici.

Ve prospěch autojeřábu bylo při výpočtu kalkulováno pouze s pracovními dny. Značných úspor lze dosáhnout zanecháním autojeřábu přímo na staveništi oproti variantě každodenního převozu mezi lokalitami výstavby a zapůjčení. Tímto se nákladová položka na dopravu stává zanedbatelnou a s delším pobytem autojeřábu se snížila na minimum. U autojeřábu je nejvýznamnější jeho hodinová sazba a celková délka pobytu na staveništi. Celková kalkulace v porovnání s věžovým jeřábem byla vyšší.

<u>Celkové náklady na věžový jeřáb</u>	1 036 693,- Kč
Celkové náklady na autojeřáb	1 660 830,- Kč
<u>Rozdíl obou variant</u>	624 137,- Kč

Porovnáním celkových cen obou variant vychází náklady na věžový jeřáb o 624 tisíc Kč méně, než při využití autojeřábu. Varianta věžového jeřábu je přibližně o 1/3 levnější, a to zejména z důvodu dlouhodobého nasazení zvedací techniky a s tím souvisejícími vysokými náklady na pronájem autojeřábu.

5.4 Časové nasazení

Dne 8.2.2018 začínají na stavbě zemní práce, jejichž doba trvání se předpokládá na 3 týdny. Poté, tj. **1.3.2018**, bude na staveništi potřeba stavební jeřáb, který bude pomáhat již při hrubé spodní stavbě – transport bednění a výztuže. Následně bude využíván během celé vrchní stavby, kdy bude vytěžován zejména při transportu materiálu potřebného při výrobě monolitických konstrukcí – bednění, výztuž. Dále bude sloužit k přepravě palet s cihelnými bloky pro svislé nosní i nenosné konstrukce. Jeřáb bude potřeba i při montáži ploché střešní konstrukce. Po skončení této etapy již nebude nadále potřeba. Předpokládané datum ukončení provozu jeřábu je **21.11.2018**.

5.5 Ekologické vlivy

5.5.1 Věžový jeřáb Liebherr 71 EC-B 5 FR.tronic

Pohon věžového jeřábu tvoří pouze elektromotory, tudíž při zdvihu břemen a ostatních činnostech nevznikají žádné zplodiny, které by zatěžovaly životní prostředí. Výhodou elektromotorů bezpochyby také je, že odběr elektrické energie je teoreticky neustále přístupný.

Kontaminace zeminy provozními kapalinami hrozí i u tohoto věžového jeřábu. Využívají se zde např. oleje hydraulické na mazání zvedacího mechanismu, oleje převodové, chladicí a jiné kapaliny. Množství kapalin a tedy i riziko úniku těchto kapalin je zde menší než u autojeřábu se spalovacím motorem.

Hladina akustického výkonu věžového jeřábu je 98 dB.

5.5.2 Autojeřáb Liebherr LTM 1050-3.1

Autojeřáb je poháněn spalovacím motorem na motorovou naftu. Při pracovní činnosti tak vznikají výfukové plyny zatěžující v okolí životní prostředí. Nehledě na to, že vzniká potřeba na dodávku pohonných hmot.

Se spalovacím motorem souvisí i větší množství provozních kapalin (motorová nafta, chladicí kapalina), olejů (motorový, převodový, hydraulický) a maziv, které jsou potřebné pro provoz. Můžeme tedy předpokládat větší riziko kontaminace zeminy těmito provozními kapalinami.

Hladina akustického výkonu autojeřábu je 91 dB.

5.5.3 Vyhodnocení vlivu na životní prostředí

Nesmírná výhoda u elektromotorů použitých u věžového jeřábu je, že nevznikají výfukové plyny unikající do ovzduší na rozdíl u autojeřábu se spalovacím motorem.

Se spalovacím motorem vzniká také větší riziko kontaminace zeminy provozními kapalinami z důvodu používaného většího množství. Riziko kontaminace provozními kapalinami přilehlého okolí je tedy menší u věžového jeřábu, protože jsou použity v menším množství. I když dále samozřejmě záleží na dalších okolnostech, např. na celkovém technickém stavu obou jeřábů.

Hladina akustického výkonu je sice vyšší u věžového jeřábu oproti autojeřábu o 7 dB, ale na základě hlukové studie byla navržena opatření již kvůli strojům zajišťujícím pilotáž, při provádění zemních prací. Hladina akustického výkonu pilotovacího stroje byla 108 dB, což je více než u věžového jeřábu a hygienické limity tak budou dodrženy.

Celkové zhodnocení z hlediska ekologického vlivu na okolní životní prostředí nám vychází příznivěji opět věžový jeřáb.

5.6 Doprava jeřábu

Oba typy jeřábů budou dopravovány ze sídla firmy Liebherr v Brně – Popůvkách. Trasa této přepravy je blíže popsána v kapitole „2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras“ v odstavci „3.4 Doprava věžového jeřábu“



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

6. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO MONOLITICKÉ NOSNÉ KONSTRUKCE VRCHNÍ HRUBÉ STAVBY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Filip Těžký

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

6. Technologický předpis pro monolitické nosné konstrukce vrchní hrubé stavby

6.1 Základní informace o stavbě

6.1.1 Informace o objektu

Název stavby:	Bytový dům Brno – Slatina Lučiny
Místo stavby:	Brno – Slatina, Lučiny
Charakter stavby:	Novostavba BD
Parcelní čísla:	Objekt: 1491/1 Zařízení staveniště, komunikace a přípojky: 1491/1, 1491/9, 1530
Výměry parcely:	4 555 m ²
Zastavěná plocha:	1 149 m ²
Objekt obsahuje:	54 bytových jednotek.
Obestavěný prostor:	15 934 m ³
Počet podlaží:	5 a 3
Zahájení výstavby:	1. 2. 2018

6.1.2 Charakteristika stavby

Jedná se o novostavbu bytového domu, který tvoří dva bloky 5podlažní a 3 podlažní. Vyšší blok s jedním podzemním a pěti nadzemními podlažími má půdorysný tvar výseče mezikruží s ustupujícím 1. NP a 5. NP. Suterénní podlaží budou využívána pro parkování osobních vozidel a pro umístění sklepních kójí, v nadzemních podlažích budou situovány vlastní bytové jednotky. Nižší blok 3podlažní podsklepený přiléhající k jihovýchodnímu štítu vyššího bloku bude půdorysného tvaru obdélníku a bude využíván pro bydlení. Zastřešení bytového domu bude tvořeno plochou střechou. Objekt bude sloužit pro bydlení. Objekt je rozdělen do čtyř obytných sekcí se samostatnými vchody.

Objekt bude založen na velkopřůměrových pilotách (600-800 mm), nad pilotami budou do bednění betonovány ŽB patky (pod sloupy) a ŽB pasy (pod nosné stěny). Vnitřní nosné mezi-bytové stěny jsou navrženy z keramických akustických bloků Heluz Aku P15 25 cm, obvodové stěny z cihel Heluz Family P10 30 cm, doplněné fasádním zateplovacím systémem, ostatní vnitřní nosné stěny z tvarovek Heluz Family P10 25 mm, příčky z cihel Heluz broušených tl. 115 a 150 mm. Stropy ve všech úrovních tvoří

železobetonová deska tl. 200 mm, balkónové desky jsou rovněž železobetonové. Nosnou konstrukci střech tvoří ŽB stropní deska nad posledním podlažím. Spádová vrstva bude vytvořena perlitobetonem, tepelná izolace je navržena ze stabilizovaného pěnového polystyrénu, jako střešní krytina bude použita fólie Sarnafil. Mezi stropní desku a spádovou vrstvu bude položena parozábrana. Všechna vnitřní schodiště jsou navržena jako železobetonová monolitická, s keramickým obkladem stupňů

6.1.3 Charakteristika procesu

Tento technologický předpis se zabývá tvorbou monolitických konstrukcí vrchní hrubé stavby. Je zaměřen na svislé nosné konstrukce, a to stěny a sloupy. Dále také na vodorovné nosné konstrukce stropů. Podrobně v něm jsou popsány postupy vázání výztuže, montáže bednění, vlastní betonáže, hutnění čerstvé betonové směsi, odbednění a ošetřování betonové konstrukce. Bednění je pro sloupy, stěny i stropní konstrukci zvoleno systémové od firmy Česká Doka bednicí technika, spol. s.r.o. Pro všechny betonované konstrukce je zvolen beton C25/30 a výztuž 10 505 R.

Svislé monolitické konstrukce situované v 1.PP sekce A bytového domu. Tvoří je sloupy rozměru 300 x 600 mm, 250 x 600 mm a nosné stěny. V 1.NP této sekce se objevují již jen některé monolitické stěny.

Vodorovné monolitické konstrukce tvoří betonové stropní desky ve všech podlažích včetně věnců a stropní desky nad posledními podlažními, které tvoří nosné konstrukce střech. Tyto desky mají tloušťku 200 mm a také jsou z betonu C25/30 a oceli R 10 505 R.

6.2 Přípravenost a převzetí staveniště

6.2.1 Převzetí pracoviště

Převzetí stanoviště proběhne před začátkem prací na vrchní hrubé stavbě, kterou zhotoví jedna dodavatelská firma. Během prací na vrchní hrubé stavbě nebude docházet k předávání pracoviště mezi dodavateli, jelikož je jen jeden, ale pouze mezi pracovními četami. O předání a převzetí pracoviště se sepíše protokol a provede zápis do stavebního deníku. Dále se také předá projektová dokumentace stavby a zapíše do stavebního deníku.

Předcházející zhotovené konstrukce musí být provedeny komplexně a v patřičné kvalitě. Jedná se o zemní práce, piloty a základové konstrukce, které musí být dostatečně vyzrálé. Za přítomnosti stavbyvedoucího a technického dozoru investora proběhne kontrola rovinnosti základové desky.

6.2.2 Přípravenost stavby

Na stavbě již budou provedeny zemní a výkopové práce, zhotoveny piloty a základové konstrukce včetně základové desky. Všechny betonové konstrukce základů musí být zhotoveny kompletně a v požadované kvalitě.

Před zahájením prací na konstrukci stropu musí být vždy provedeny veškeré svislé nosné konstrukce včetně zděných. Za přítomnosti technického dozoru investora a stavbyvedoucího se zkontroluje jejich kvalita a rovinnost. Konstrukce stropu zůstanou vždy podstojkovány, a to alespoň o jedno patro níže.

6.2.3 Přípravenost staveniště:

Celý prostor staveniště bude oplocen plnoplošným oplocením výšky 2 m. Součástí oplocení budou i dvě vjezdové / výjezdové brány. Na oplocení kolem staveniště budou po cca 20 m umístěny zákazové cedule zakazující vstup na staveniště nepovolaným osobám. U vjezdů na stavbu bude na oplocení i informační tabule se základními údaji o stavbě a značka s povolenou rychlostí jízdy na staveništi. U vjezdu na staveniště bude umístěna buňka vrátnice pro ostrahu a evidenci.

Bude vytvořena staveništní komunikace ze ztuhluté vrstvy drceného kameniva frakce 32 – 63 mm v minimální tloušťce 250 mm. Šířka navržené komunikace bude od východního vjezdu 6 m a za pravou zatáčkou směrem k západní bráně se zúží na 3,5 m. Součástí komunikace bude i malé obratiště s místem pro čištění vozidel.

Dále budou zřízeny staveništní přípojky pro vodu, elektřinu a kanalizaci. Dále pak zajištěno osvětlení pomocí halogenů. Na stavbu se umístí 2 rozvodné skříně pro napojení stavebního jeřábu, výtahů a míchacího centra a druhý pro napojení zázemí pracovníků.

Na staveništi bude zřízen věžový jeřáb Liebherr EC-B 5 FR.tronic, míchací centrum, zpevněné plochy, skladovací plochy, buňky pro zázemí pracovníků, vedení stavby a hygienické účely. Dále zde budou i skladovací kontejner a kontejnery na odpad.

6.3 Materiál, doprava a skladování

6.3.1 Materiál

Podrobný výkaz výměr jednotlivých materiálů nebo konstrukcí je rozepsán v příloze „B.10 – Položkový rozpočet s výkazem výměr pro hrubou stavbu BD“

Vodorovné konstrukce:

Stropní bednění:

Monolitické konstrukce stropu budou bedněny systémem DOKA - Dokaflex 1-2-4 doplněné o dřevěné prvky.

Z důvodu složitého půdorysu sekce A bytového domu tvořené mezikružím kruhové výseče bude přesné množství potřebného materiálu dodáno na základě výpočtů a výkresů od firmy Česká Doka bednicí technika, spol. s.r.o. Podrobně byl zpracován návrh bednění na sekci B bytového domu včetně výkresu „B.14 – Schéma bednění stropu nad 1.NP sekce B“.

Tab. 9 – Bednění stropů

Podlaží	Typ konstrukce	Plocha (m ²)	Celkem plocha (m ²)
1.PP	Strop	1045,75	1064,36
	Věnc	10,87+7,74	
1.NP	Strop	930,16	998,37
	Věnc	32,75+35,46	
2.NP	Strop	930,16	998,37
	Věnc	32,75+35,46	
3.NP	Strop	930,16	998,37
	Věnc	32,75+35,46	
4.NP	Strop	721,85	770,41
	Věnc	21,7+26,86	
5.NP	Strop	706,8	770,41
	Věnc	21,7+26,86	
Plocha celkem			5600,29

Tab. 10 - Podrobný soupis materiálu bednění 1.NP sekce B

Název	Ks celkem
NOSNÍK DOKA H20 TOP P 1,8 m	14
NOSNÍK DOKA H20 TOP P 2,65 m	3
NOSNÍK DOKA H20 TOP P 2,9 m	28
NOSNÍK DOKA H20 TOP P 3,3 m	53
NOSNÍK DOKA H20 TOP P 3,6 m	2
NOSNÍK DOKA H20 TOP P 3,9 m	5
NOSNÍK DOKA H20 TOP P 4,5 m	34
NOSNÍK DOKA H20 TOP P 4,9 m	13
NOSNÍK DOKA H20 TOP P 5,9 m	9

PANEL PROFLAME 27mm 200/50 cm	88
PANEL PROFLAME 27mm 250/50 cm	40
DOŘETOVÁ DESKA DOKA3-SO 27mm 250/50 cm	41
OPĚRNÁ TROJNOŽKA	65
SPOUŠTĚCÍ HLAVICE H20	127
PŘIDRŽOVACÍ HLAVICE H20 DF	65
PODPĚRA DOKA EUREX 20 TOP 250	192
UNIVERZÁLNÍ BEDNÍČÍ ÚHELNÍK 30 cm	43
HŘEBÍK 3,1x80 mm	172
SVORKA PRO OBEDNĚNÍ ČELA STR. DESKY DOKA	37
ZÁSUVNÝ SLOUPEK ZÁBRADLÍ T 1,80 m	37
ZÁBRADLÍ – LEŠ. TRUBKA Ø 48,3 x 3,25 mm, DÉLKA 3m – 3	26
UPÍNACÍ ŠROUBOVÁ SPOJKA 48 mm	78
PRŮVLAKOVÁ KLEŠTINA 20	26
BEDNÍČÍ FOŠNA – 27x200x2200 mm	28
KOTEVNÍ TYČ 15,0 mm POZINKOVANÁ 1m	37
KOTEVNÍ MATKA S PODLOŽKOU 15,0 mm	37
SMĚROVÁ VZPĚRA 340 PRO ZAPŘENÍ PANELŮ	37
KOTEVNÍ TRMEN M	37
EXPRESKOTVA DOKA	37
DŘEVĚNÝ HRANOL 50x50x1100 mm	30
DŘEVĚNÁ DESKA 120x20x2000 mm	36

Spotřeba betonu na stropy a věnce C 25/30:

Na vodorovné konstrukce bude použit beton třídy C 25/30

Tab. 11 - Spotřeba betonu na stropy a věnce

Podlaží	Typ konstrukce	Objem (m³)	Celkem objem (m³)
1.PP	Strop	209,15	214,34
	Věnc	5,19	
1.NP	Strop	186,03	204,71
	Věnc	18,68	
2.NP	Strop	186,03	204,71
	Věnc	18,68	
3.NP	Strop	186,03	204,71
	Věnc	18,68	
4.NP	Strop	144,37	157,60
	Věnc	13,23	
5.NP	Strop	141,36	154,59
	Věnc	13,23	
Objem celkem			1140,66

Výztuž stropů a věnců – Ocel 10 505(R):

Na vodorovné konstrukce bude užitá betonářská výztuž 10 505 R.

Tab. 12 - Betonářská výztuž stropů a věnců

Podlaží	Typ konstrukce	Hmotnost výztuže (t)	Celkem hmotnost (t)
1.PP	Strop	34,51	35,37
	Věnc	0,86	
1.NP	Strop	30,69	33,71
	Věnc	3,02	
2.NP	Strop	30,69	33,71
	Věnc	3,02	
3.NP	Strop	30,69	33,71
	Věnc	3,02	
4.NP	Strop	23,82	26,00
	Věnc	2,18	
5.NP	Strop	23,82	26,00
	Věnc	2,18	
Váha celkem			188,50

Pro výpočet spotřeby oceli v deskách byly použity orientační hodnoty spotřeby betonářské oceli na 1 m³ betonu.

Ostatní materiál:

Odbedňovací přípravek Doka Optix (1l/100m²): 56 l

Distanční podložky:

Kroužky:

Spotřeba 3ks/m², 1 balení=500ks 34 balení

Lišta spodní výztuže U-FIX:

Spotřeba 1ks/m², 1 balení=100m, ztrátne 10 % 56 balení

Lišta horní výztuže UTH:

Spotřeba 1ks/m², 1 balení=50m, ztrátne 10 % 112 balení

Hřebíky 3,1/80mm: 15 kg

Tepelně izolační prvky:

Prvek Isokorb K20S-CV30-V8 výška 160-250 mm 107 ks

Prvek Isokorb Q10S výška 160-250 mm 30 ks

Pro eliminaci tepelných mostů jsou navrženy tepelně izolační prvky Schock Isokorb, které se využijí v desce u vyložených balkónů.

Svislé konstrukce:

Bednění stěn a sloupů:

Monolitické konstrukce stropu budou bedněny systémem od firmy Česká Doka bednicí technika, spol. s.r.o.

Z důvodu složitého půdorysu sekce A bytového domu tvořené mezikružím kruhové výseče bude přesné množství potřebného materiálu dodáno na základě výpočtů a výkresů od firmy Česká Doka bednicí technika, spol. s.r.o.

Tab. 13 - Bednění stěn a sloupů

Podlaží	Typ konstrukce	Plocha (m ²)	Celkem plocha (m ²)
1.PP	Stěny	625,38	740,52
	Sloupy	115,14	
1.NP	Stěny	235,90	235,90
Plocha celkem			976,42

Spotřeba betonu na stěny a sloupy C 25/30:

Na svislé konstrukce bude použit beton třídy C 25/30

Tab. 14 - Spotřeba betonu na stěny a sloupy

Podlaží	Typ konstrukce	Objem (m ³)	Celkem objem (m ³)
1.PP	Stěny	166,52	177,62
	Sloupy	11,10	
1.NP	Stěny	53,02	53,02
Objem celkem			230,64

Výztuž stěn a sloupů – Ocel 10 505(R):

Na svislé konstrukce bude užitá betonářská výztuž 10 505 R.

Tab. 15 - Betonářská výztuž stěn a sloupů

Podlaží	Typ konstrukce	Hmotnost výztuže (t)	Celkem hmotnost (t)
1PP	Stěny	32,50	35,55
	Sloupy	3,05	
1NP	Stěny	10,60	10,60
Váha celkem			46,15

Pro výpočet spotřeby oceli v deskách byly použity orientační hodnoty spotřeby betonářské oceli na 1 m³ betonu.

Ostatní materiál:

Odbedňovací přípravek Doka Optix (11/100m²):

10 1

Distanční podložky:

Kroužky:

Spotřeba 3ks/m², 1 balení=500ks

6 balení

Hřebíky 3,1/80mm:

1 kg

6.3.2 Doprava

Primární doprava:

Primární doprava je blíže rozebrána v kapitole „2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras“. V tomto odstavci je jen hrubý popis primární dopravy materiálů na stavbu.

- Doprava bednění:

- Valník DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002
- Česká Doka bednicí technika, spol. s.r.o., Kšírova 265, Brno – Horní Heršpice

Vozidlo o rozměrech 10,98 x 2,44 x 2,9 m (d x š x v) a poloměru zatočení 11,5 m. Délka trasy je přibližně 8,5 km a přeprava zabere asi 13 minut.

- Doprava betonové směsi:

- Autodomíchávač Tatra T158 Phoenix 6x6
- TBG Betonmix, a.s., Vinohradská 1188, Brno - Černovice

Tato betonárna se nachází nejbližší k místu staveniště. Délka trasy je 5,5 km a doba trvání přepravy přibližně 10 minut. Objem bubnu autodomíchávače je 9 m³. Rozměry vozidla jsou 8,25 x 2,6 x 3,65 m (d x š x v).

- Doprava výztuže:

- Valník DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002
- FeroStal, a.s., Zaorala 15, Brno – Líšeň

Vozidlo s rozměry 10,98 x 2,44 x 2,9 m (d x š x v) a poloměrem zatočení 11,5 m. Překonání trasy zabere přibližně 11 minut a její délka je 5,7 km.

- Doprava nářadí a drobného materiálu:

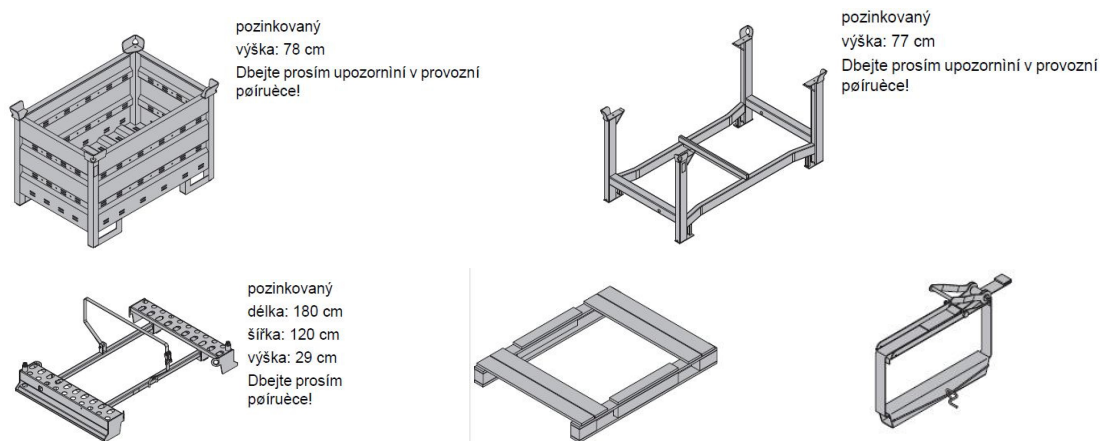
- Iveco Daily Van Furgon V

Tento automobil bude na stavbě sloužit po celou dobu její výstavby. Je určeno pro přepravu drobného stavebního materiálu a nářadí.

Sekundární doprava:

Sekundární dopravu na stavbě obstarají přepravní stroje nebo pracovníci, kteří dopraví materiál ručně nebo pomocí koleček.

- Autočerpadlo betonové směsi Schwing S 52 SX dopraví čerstvou betonovou směs od autodomíchávače na místo určení.
- Věžový jeřáb LIEBHER 71 EC-B 5 FR.tronic bude přepravovat především prvky bednění a výztuž. Při manipulaci s bedněním se využijí přepravní prostředky dodávané společně s bedněním od firmy DOKA. Při přepravě výztuže se užije jeřábových úvazků, u kterých se před použitím musí zkontrolovat technický stav a potřebná únosnost.
- Stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP se užije pracovníky pro ruční vertikální dopravu materiálu a nářadí.
- Smykem řízený nakladač CAT 262D může být použit pro vodorovnou přepravu různého materiálu po staveništi.



Obr. 93 - Přepravní a skladovací prostředky DOKA

6.3.3 Skladování

Bednění bude skladováno na skládce bednění pro něj určené a zpevněné zhutněným kamenivem frakce 16/32 mm. Součástí této skládky bude i místo pro čištění bednění. Bednicí dílce se budou uskládnovat na dřevěné hranoly 100 x 100 mm. Drobnější prvky bednění budou skladovány ve víceúčelových kontejnerech a ukládacích paletách od firmy Doka. V průběhu budování bednění jej lze skladovat na dostatečně vyzrálé stropní konstrukci.

Výztuž se uskladí na skládce výztuže zpevněné zhutněným kamenivem frakce 16/32 mm. Bude se skladovat uložená ve svazcích označených informačními štítky na dřevěných hranolech 100 x 100 mm. V průběhu armování může být výztuž skladována na dostatečně vyzrálé stropní konstrukci nebo na zhotoveném bednění stropu. V tomto případě se však dbá

na to, aby se svazky neshlukovaly na jednom místě, ale byly rovnoměrně rozloženy, aby nedocházelo k nadměrnému bodovému zatížení bednění.

Drobný materiál a nářadí bude skladováno ve skladovacích kontejnerech.

6.4 Pracovní podmínky

Pracovní doba na staveništi bude od 7:00 do 15:30. Práce budou probíhat pouze v denních hodinách, proto nejsou potřebná osvětlovací opatření. Na staveništi bude zřízeno zázemí pro pracovníky a hygienické zázemí.

Práce musí být přerušeny za mimořádných klimatických podmínek, a to při bouři, silném dešti, sněžení, tvoření námrazy, teplotě prostředí 11 °C a nižší, rychlosti větru 11 m/s a vyšší. V tomto případě musí být i vypnuty stroje a odpojeny od zdroje el. napětí.

Všichni pracovníci provádějící práce na monolitických konstrukcích musí být řádně proškolení o bezpečnosti práce a musí tato nařízení dodržovat. Dále také musí užívat osobní ochranné pomůcky blíže popsané v kapitole „6.7.3 Potřebné drobné nářadí a pomůcky“. Jednotlivé specifické práce smí vykonávat jen kvalifikované a způsobilé osoby. Na dodržování postupů, pokynů a bezpečnosti bude dohlížet stavbyvedoucí a mistr.

Betonářské práce mohou bez opatření probíhat při teplotách od +5 °C až +30 °C. Jelikož bude betonáž probíhat v jarním a letním období, nepředpokládá se negativní vliv nízkých teplot. Při betonáži za vyšších teplot je nutné konstrukci ihned zakrýt LDPE fólií, která zabrání rychlému vysychání a následnému praskání betonu. Taktéž je nutné hotovou konstrukci častěji vlhčit vodou minimálně po dobu 2-3 dní.

6.5 Pracovní postup

6.5.1 Svislé konstrukce

Vázání výztuže stěn a sloupů:

Výztuž, která bude a stavbu dovezena a uskladněna, bude již nařezána na potřebné délky a naohýbaná do potřebných tvarů. Veškeré přesuny pomocí jeřábu budou probíhat zavěšením s úvazy minimálně na 2 místech. Ze skládky výztuže se takto přesune potřebná výztuž na vybetonovanou plochu stropu předchozího podlaží.

Při vyztužování stěn se nejprve provede napojení svislé výztuže na již zabudovanou výztuž základových konstrukcí u 1.PP, případně výztuž stropní konstrukce u vyšších podlaží.

Musí se dbát na dostatečný minimální přesah dle PD. Dalším krokem je připevnění vodorovné a rozdělovací výztuže. Všechny styky musí být svázány vazačským drátem. Svislá výztuž musí být vyrovnaná do vertikální polohy a vodorovná do horizontální. Jednotlivé pruty musí mít předepsané rozestupy dle PD. Při provádění výztuže se musí dbát na správnou volbu průměrů prutů a také jejich délek. Na závěr se na výztuž připevní distanční prvky, které při betonáži zajistí dostatečné krytí výztuže.

Vyztužení sloupu proběhne pomocí předem zhotovených armokošů. Ty se zhotoví na dřevěných kozách ve vodorovné poloze. Jednotlivé pruty se budou ve stycích spojovat vazačským drátem a svislá poloha prutů bude zajištěna obepnutými třmínky. Je třeba dbát, aby byly dodrženy předepsané rozestupy prutů a byly použity správné délky a průměry výztuže dle PD. Hotové armokoše se musí označit štítky, aby se zabránilo jejich záměně. Hotové armokoše se následně umístí do své polohy. K tomu se opět využije věžový jeřáb a lano s háky. Armokoš se ve své poloze připevní vazačským drátem k vyčnívající výztuži z konstrukce základové desky v 1.PP nebo stropní konstrukce ve vyšších podlažích. Je důležité dodržet předepsané přesahy výztuže dle PD. Dále se dbá, aby byl armokoš ve svislé poloze. Na závěr se výztuž opatří distančními prvky, které při betonáži zajistí dostatečné krytí výztuže.

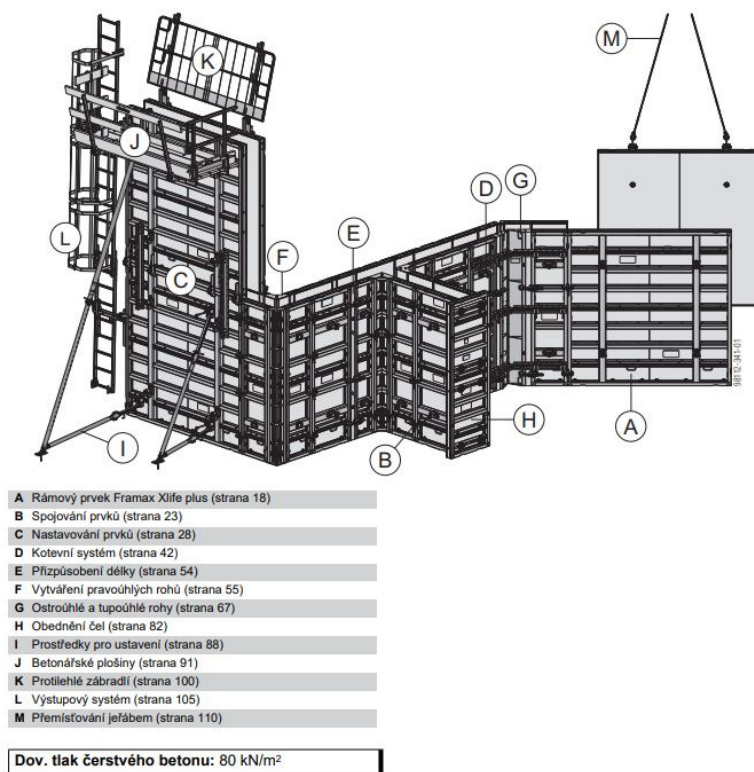
Takto připravená výztuž svislých konstrukcí se před jejím zakrytím bedněním nechá překontrolovat přizvaným statikem. Ten potvrdí správné provedení vyztužení, provede zápis do stavebního deníku a povolí její zakrytí bedněním.

Bednění stěn:

K bednění stěn tloušťky 250 a 300 mm v 1.PP a 1.NP se využije rámové bednění DOKA Framax Xlife plus. V průběhu výstavby se použijí pouze prvky s výškou 3,30 m. Přemísťování celých stohů prvků je dovoleno pomocí jeřábového transportního závěsu Framax a věžového jeřábu. Drobnější prvky možno přepravovat ručně.

Jednotlivé části se sestavují při takzvané předběžné montáži, kdy se naležato spojí jednotlivé prvky do jedné sestavy. Na ležatou sestavu se připevní opěry bednění. Následně se pomocí jeřábového závěsu uchyceného do jeřábového oka Framax přemístí sestava spojených prvků na místo určení. Zde se zafixují opěry bednění stabilně ke stropní konstrukci. Stabilní sestava se poté může vyrovnat, seřadit a uvolnit z jeřábu. Takto se postupuje i s dalšími sestavami vedle sebe, které se vzájemně spojí. Po osazení armatury je dalším krokem přistavení protibednění. Na ještě ležící sestavu se namontují opěry. Bednicí desky se z vnitřní strany opatří odbedňovacím přípravkem Doka Optix. Poté se celá sestava opět jeřábem přemístí na své místo.

Osadí a namontují se kotvy. Před uvolněním z jeřábu musí být namontován dostatečný počet kotev, aby nedošlo k převrnutí. Na závěr se sestava uvolní z jeřábu. Jeřábová oka je možno obsluhovat z protilehlé betonářské plošiny.



Obr. 94 - Rámové bednění DOKA Framax Xlife plus

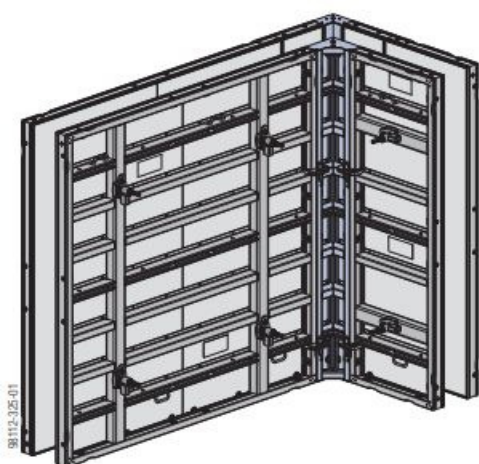
Prvky Framax Xlife plus

		Šířky prvků						
		2,70m	1,35m	0,90m	0,75m	0,60m	0,45m	0,30m
Výšky prvků	0,60m							
	1,35m							
	2,70m							
	3,30m							

Obr. 95 - Prvky rámového bednění DOKA Framax Xlife plus

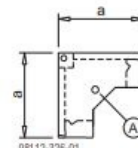
Provádění rohů je rozděleno na vnitřní a vnější. Vnitřní rohy se provedou pomocí Framax Xlife plus 30/30 cm, který se k panelům připevňuje univerzální svorkou a kotevní matkou s podložkou. Vnější roh bude proveden s rohu Framax upnutého rychloupínačem RU a Klínových trnů Framax RA 7,5 k rámovým prvkům.

Výšky prvků			
3,30m	2,70m	1,35m	0,60m



Vnitřní bednění

Vnitřní roh Framax Xlife plus 30/30cm



a ... 30 cm

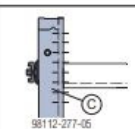
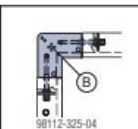
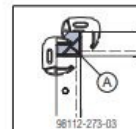
Otvor ve vnitřním rohu umožňuje spojení nástavby univerzální svorkou + kotevní matkou s podložkou.

- A Vnitřní roh Framax Xlife plus 30/30cm resp. Vnitřní roh Framax Xlife

Vnější bednění

Ke zhotovení pravoúhlého vnějšího rohu jsou k dispozici následující možnosti:

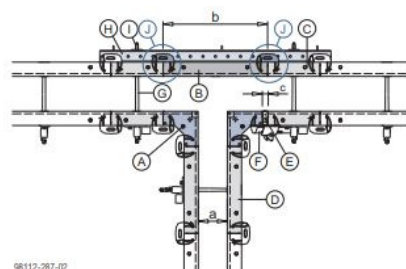
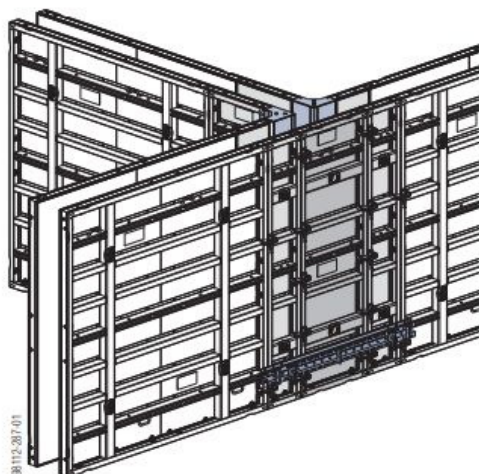
- Vnější roh Framax (A)
- Vnější roh Framax Xlife plus 10/10cm (B)
- Univerzální prvek Framax Xlife (C)



Obr. 96 - Bendění vnitřního a vnějšího rohu

V některých místech je nutné napojení stěn ve tvaru T, to se provede pomocí dílců z vnitřních rohů Rámového prvku Framax Xlife plus 0,75 nebo 0,90 m. Ten se připevňuje pomocí víceúčelového pažďíku WS10 Top50.

Tloušťka stěn do 30 cm



98112-287-02

- a ... Tloušťka stěn (max. 30 cm)
- b ... Šířka prvku
- c ... Šířka vyrovnání

- A Vnitřní roh Framax Xlife plus 30/30cm resp. Vnitřní roh Framax Xlife

- B Rámový prvek Framax Xlife plus 0,75m / 0,90m

- C Rámový prvek Framax Xlife plus (max. šířka 0,45m)

- D Rámový prvek Framax Xlife plus (max. šířka 0,90m)

- E Vyrovnání 0 - 15 cm (vyrovnávací prvek Framax Alu / vyrovnávací hranol Framax)

- F Uní upínač Framax

- G Kotevní systém Framax Xlife plus 20,0

- H Víceúčelový pažďík WS10 Top50

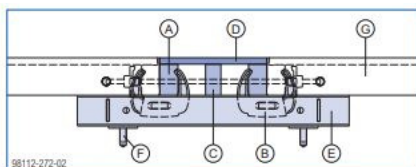
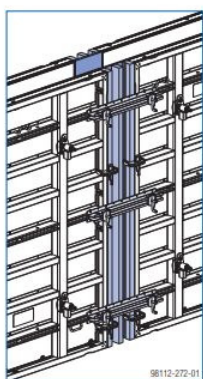
- I Napínací svorka Framax

- J Spojení prvků (viz kapitola "Napojení ve tvaru T": Spojení prvků na rámovém prvku Framax Xlife plus v rovné stěně)

Obr. 97 - Napojení ve tvaru T

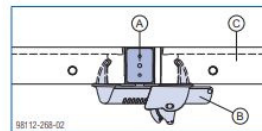
Přizpůsobení délky pomocí vyrovnávacích prvků Framax Alu nebo vyrovnávacích hranolů upnutých Uni upínačem Framax. Při vyrovnání 17 až 35 cm se užije upínací kolejnice. Vyrovnání je možné provádět v rastru po 1 cm.

Vyrovnání 17 - 35 cm



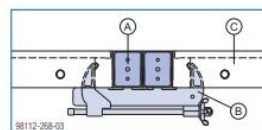
- A Dřevěný profil Framax- 27mm (pro bednicí desku 27mm) nebo dřevěný profil Framax 21mm (pro bednicí desku 21mm) nebo dřevěný profil Framax 18mm (pro bednicí desku 18mm)
- B Rychloupínač RU Framax
- C Dřevěný hranol
- D Bednicí deska
- E Upínací kolejnice Framax
- F Napínací svorka Framax
- G Rámový prvek Framax Xlife plus

Vyrovnání: 0 - 15 cm



- A Vyrovnávací prvek Framax Alu / Vyrovnávací hranol Framax
- B Uni upínač Framax
- C Rámový prvek Framax Xlife plus

Vyrovnání: 0 - 20 cm

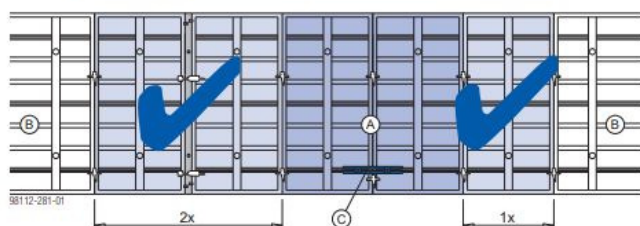


- A Vyrovnávací prvek Framax Alu / Vyrovnávací hranol Framax
- B Upínač pro vyrovnání Framax
- C Rámový prvek Framax Xlife plus

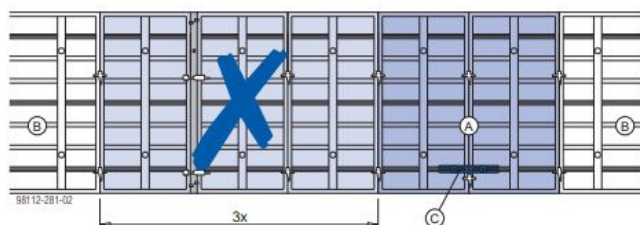
Obr. 98 - Přizpůsobení délky vyrovnáním

Vyztužení prvků pomocí upínací kolejnice Framax připevněné upínací svorkou Framax. Díky jejímu použití je dosažena větší pevnost spojených prvků sestavy. Pozice upínacích kolejnic se musí volit tak, aby vedle sebe stály max. dva prvky s jednou kotevní rovinou bez vyztužení. Kolejnice se připevňuje vždy v nejspodnějším paždíkovém profilu.

Pozice upínací kolejnice SPRÁVNĚ:

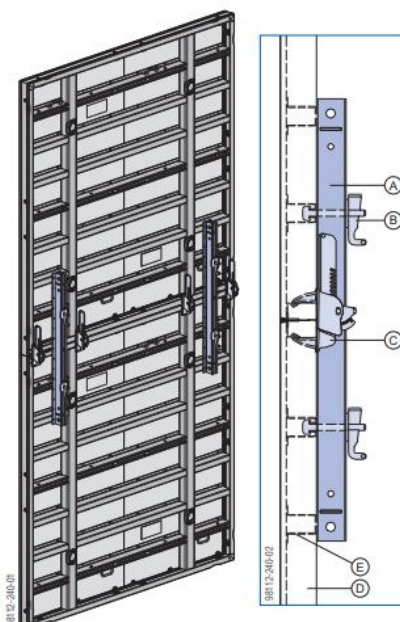


Pozice upínací kolejnice CHYBNĚ:



x ... Prvek s jednou kotevní rovinou bez vyztužení

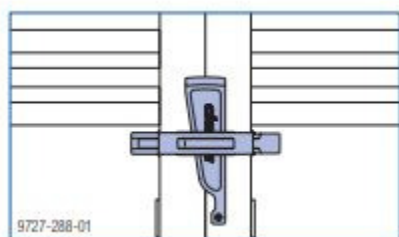
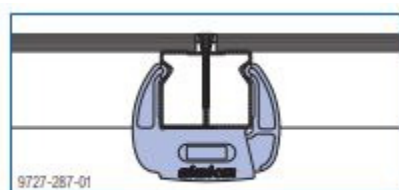
- A Prvky Framax Xlife plus vyztužené upínací kolejnicí
- B Rámový prvek Framax Xlife plus 2,70x2,70m
- C Upínací kolejnice Framax 0,90m nebo 1,50m + napínací svorky Framax



- A Upínací kolejnice Framax 1,50m
- B Napínací svorka Framax
- C Uni upínač Framax
- D Rámový prvek Framax Xlife plus
- E Příčný profil k uchycení upínací kolejnice

Obr. 99 - Vyztužení prvků upínací kolejnicí Framax

Spojování prvků se provede pomocí rychloupínače RU Framax. Díky drážce po celém obvodu rámového profilu lze prvky spojit na libovolném místě.



Prvky nastojato:

Výška prvku	Počet upínačů
0,60 m	1
1,35 m	2
2,70 m	2
3,30 m	3

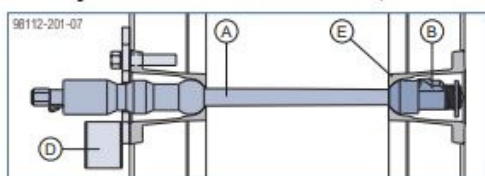
Prvky naležato:

Šířka prvku	Počet upínačů
0,30 m	1
0,45 m	1
0,60 m	2
0,75 m	2
0,90 m	2
1,35 m	2

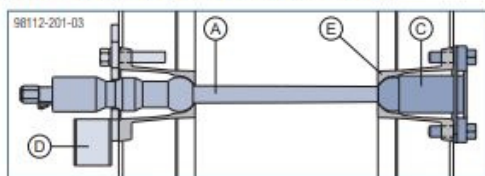
Obr. 100 - Spojování rychloupínačem RU Framax

Kotevní systém Framax Xlige plus 20,0 je jednostranně ovladatelný. Do každého kotevního pouzdra je třeba osadit jednu kotvu. Nepoužité kotevní pouzdra se musí uzavřít zátkou kotevního otvoru rámu Framax Xlife plus 32 mm. Na vrchní hranu bednění se použije vrchní kotva pro Framax 15-40 cm. Ta udržuje a zajišťuje odstup mezi oběma stranami bednění. Tyto kotvy se umísťují přímo nad kotevní místa prvků Framax Xlife plus.

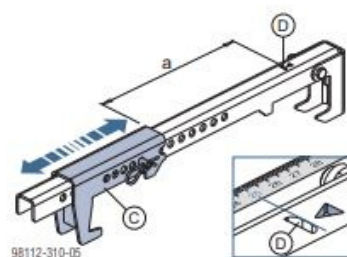
Kotevní systém s kotevní matkou I 20,0:



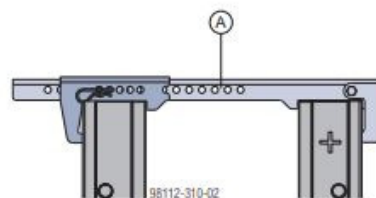
Kotevní systém s kotevní matkou 20,0:



- A Kotva Framax Xlife plus 20,0
- B Kotevní matka Framax Xlife plus I 20,0
- C Kotevní matka Framax Xlife plus 20,0
- D Distanční pojistka Framax Xlife plus
- E Kotevní pouzdro v rámovém prvku



a ... 15 - 40 cm

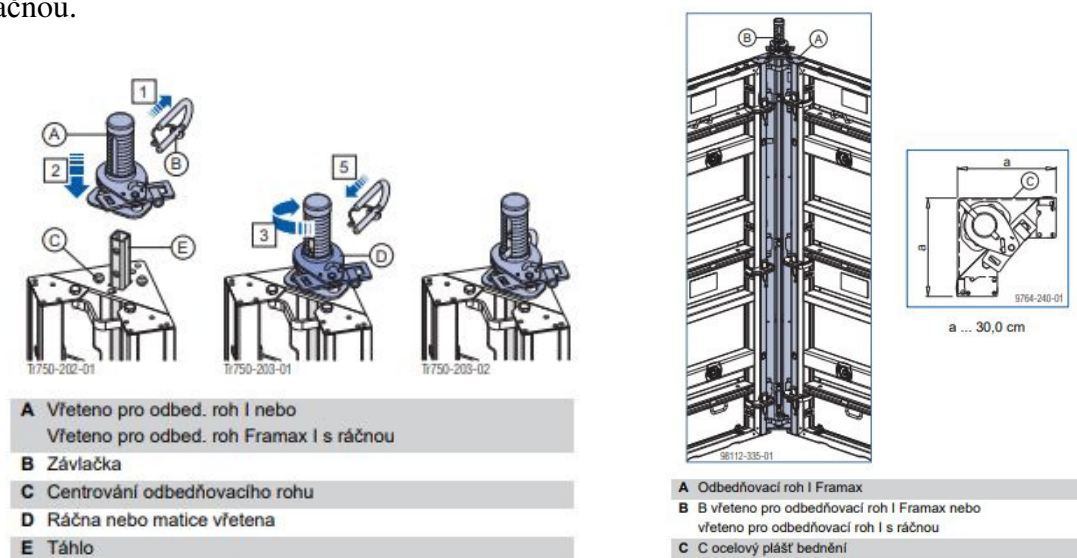


- A Vrchní kotva pro Framax 15-40cm
- C Jednotka pro nastavení
- D Výřez = bod pro zaměření

Obr. 102 - Kotva Framax Xlife Plus 20,0

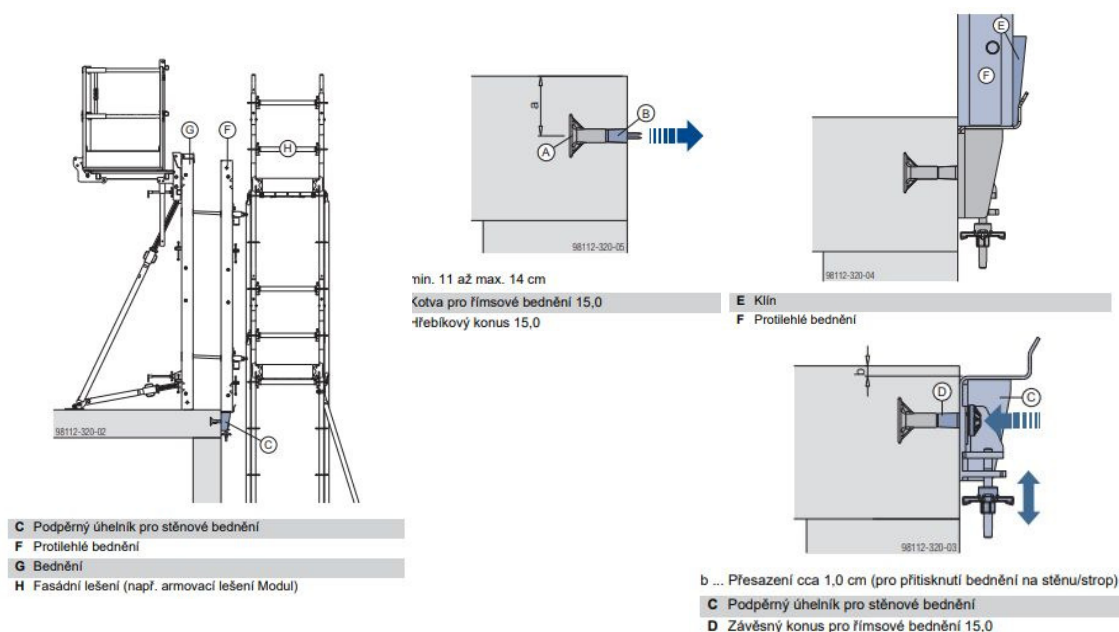
Obr. 101 - Vrchní kotva pro Framax 15-40 cm

Pro bednění výtahových šachet z vnitřní strany se použije šachtové bednění s odbedňovacím rohem I Framax. Pomocí něj se bednění celé uvolní od stěny a následně přemístí jeřábem. Pro zabednění resp. odbednění je k dispozici vřeten pro odbedňovací roh I s ráčnou.



Obr. 103 - Šachtové bednění

Stěnové bednění v místech kraje stropní desky, kde není možné opření o vodorovnou konstrukci, se bude řešit pomocí podpěrného úhelníku. Nejprve se demontuje hřebíkový konus z kotvy pro římsové bednění, následně se připevní úhelník a čtyřkřídlou maticí nastaví poloha. Postaví se vnitřní část bednění a následně pomocí jeřábu i protilehlé - vnější na podpěrný úhelník. Na závěr se přitiskne bednicí klín a osadí kotvy.

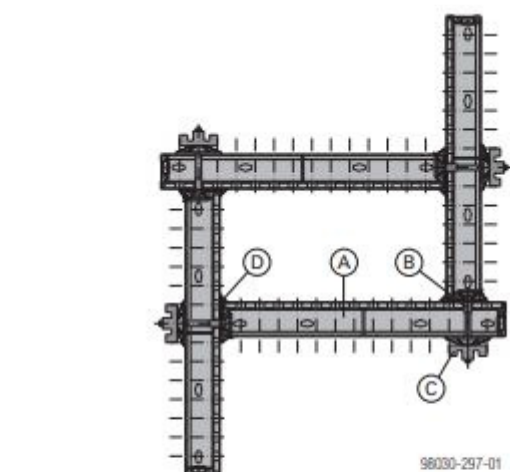


Obr. 104 - Stěnové bednění na okraji

Bednění sloupů:

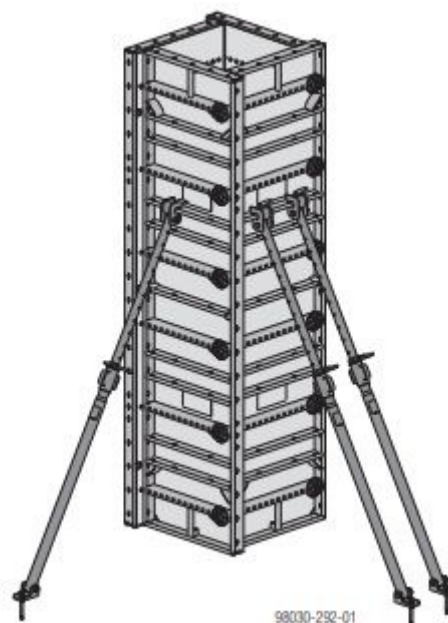
K bednění sloupů o rozměrech 250 x 600 mm a 300 x 600 mm se na stavbě využije sloupové bednění DOKA Frami Xlife. Toto bednění umožňuje vybednit sloupy až do rozměrů 800 x 800 mm v rastru po 50 mm.

Průběh bednění je rozdělen na 2 poloviny. Nejdříve se postaví první 2 univerzální prvky Frami Xlife (panely) 0,75 x 3,00 m, které se spojí kolmo k sobě pomocí univerzální svorky Frami 5-12 cm nebo rohového svorníku Frami a utáhnou se kotevní matkou s podložkou 15,0. Do rohů mezi jednotlivé panely se osadí čelní tříhranné lišty Frami. Nepoužité otvory rastru v bednicí desce univerzálních prvků Frami Xlife se musí uzavřít uzavírací zátkou Frami. Vnitřní část bednění se natře odbedňovacím přípravkem Doka Optix. V horní úrovni se vyznačí požadovaná výška betonu. Takto připravená část bednění se přemístí jeřábem na svou pozici. Po uložení na své místo ve svislé poloze se tato část bednění zapře vyrovnávací opěrou 340 a směrovou vzpěrou 120, které se zapřou do paty opěr. Po ukotvení ke stropní konstrukci a vrovnání do svislé polohy se 1. část bednění uvolní z háků a pomocí jeřábu se přepraví 2. část stejně připraveného bednění na místo určení. Do vzniklých spojovaných rohů se taktéž vloží čelní tříhranné lišty Frami. Následně se panely spojí kolmo k sobě pomocí univerzální svorky Frami 5-12 cm nebo rohového svorníku Frami a utáhnou se kotevní matkou s podložkou 15,0.



Příklad: Sloup 30 x 60 cm

- A Univerzální prvek Frami Xlife
- B Univerzální svorka Frami 5-12cm nebo rohový svorník Frami
- C Kotevní matka s podložkou 15,0
- D Čelní tříhranná lišta Frami



Obr. 105 - Bednění sloupů Frami Xlife

Betonáž stěn a sloupů:

Betonáž stěn a sloupů v 1.PP a 1.NP bude probíhat pomocí čerpadla SCHWING S52 SX, který bude pracovat v součinnosti s autodomíchávačem Tatra T158 Phoenix 6x6. Pro ukládání čerstvé betonové směsi bude pracovníky využito pojízdné lešení Alufix 80 3,7 m. Při betonáži je potřeba dbát na zvýšenou bezpečnost, jelikož koncová hadice čerpadla je pod tlakem a, vznikají tak tlakové rázy. Z tohoto důvodu je lepší, aby tuto hadici obsluhovali 2 pracovníci. Ukládání betonové směsi nesmí probíhat z výšky nad 1,5 m nad místem dopadu, aby bylo omezeno sedání kameniva v betonu. Proto se koncová hadice, v první ½ ukládací výšky zasune mezi stěny bednění. Postupuje se po vrstvách až k naznačené výšce betonu v bednění.

Hutnění betonovaných stěn a sloupů:

Jednotlivé vrstvy ukládané směsi jsou maximálně po 40 cm. Po těchto vrstvách je nutno beton zhutnit vibrátorem. Pro tyto účely bude využit ponorný vibrátor Enar Dingo – motor + ohebná hřídel TAX-TDX 5/AX48. Při hutnění další vrstvy musí být provibrována i předchozí vrstva v minimální tloušťce 50 mm. Rozteč mezi jednotlivými vpichy maximálně po 50 cm. Hutnění se provádí v hrubém rozmezí 30 – 60 sekund. Beton je dostatečně zhutněný ve chvíli, kdy se na jeho povrchu vytvoří cementové mléko.

Odbednění stěn a sloupů:

Odbednění svislých konstrukcí je možné nejdříve po uplynutí 2 dnů, avšak jen v případě, že beton konstrukce vykazuje minimální pevnost 5 MPa (lze ověřit pomocí Schmidtova tvrdoměru). Přesná doba odbednění je spočítána v kapitole „8. Stanovení doby odbednění“ s ohledem na teplotu okolního prostředí a místní podmínky.

Proces odbednění probíhá v opačném pořadí než jeho stavění. Nejprve se uvolní kotvy spojující protějščí dílce k sobě. Pak se zavěsí na jeřáb dílec, který se bude odstraňovat a uvolní se opěry a vzpěry a horní kotevní prvky. Poté se pomocí jeřábu sestava bednění přemístí na skládku bednění, kde se před jeho uložením očistí.

6.5.2 Vodorovné konstrukce

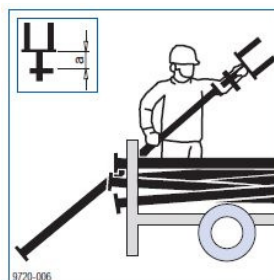
Bednění stropu:

Bednění monolitický stropů všech podlaží se provede systémovým bedněním DOKAFLEX 1-2-4- od firmy Doka. Všechny stropy mají jednotnou výšku 200 mm. V tomto systému se využije především bednicích panelů ProFrame 27 mm, nosníků Doka H20 Top T 200 mm a stropních podpěr Doka Eurex 20 Top 250.

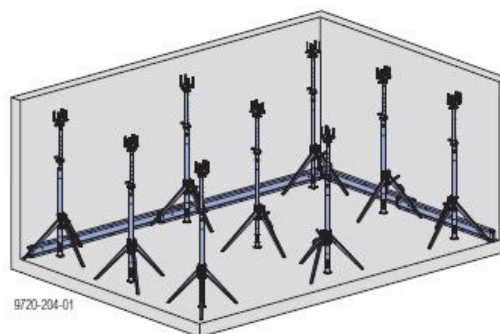
Prvním krokem je nastavení stropních podpěr Doka Eurex 20 Top 250 na hrubou výšku bednění s ohledem na podélné a příčné nosníky. Následně se do nich vloží spouštěcí hlavice H20. Poté se rozmístí a usadí do trojnožek. Rohové podpěry nebo podpěry u stěn je potřeba zkontrolovat a upravit tak, aby byly jejich hlavice správně natočené a bylo možné jejich vytloukání při odbedňování.



Obr. 108 - Vysunutí podpěr Doka Eurex 20 Top 250



Obr. 107 - Montáž spouštěcí hlavice H20

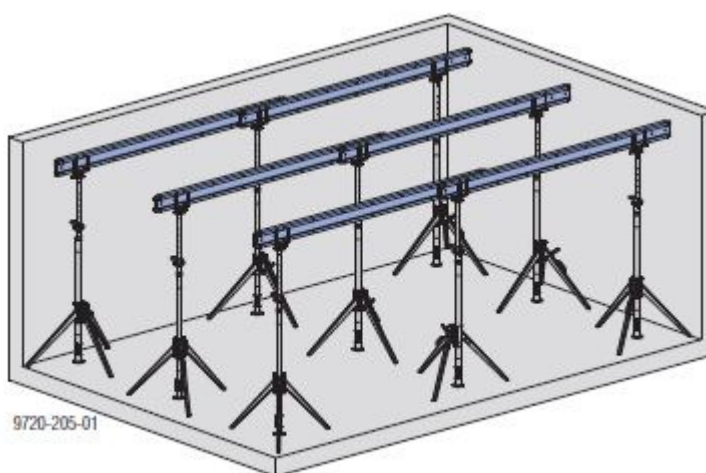


Obr. 106 - Rozmístění podpěr s trojnožkami

Dalším krokem je uložení podélných (primárních) nosníků. Jejich maximální rozteč je 2,0 m. Tento proces provádí minimálně 2 pracovníci, a to pomocí montážních vidlic, do kterých si umístí nosník, a ten následně zvedají a ukládají do spouštěcích hlav H20. V místech přesahů se do hlavice umístí dvojice nosníků vedle sebe. Poté se všechny nosníky vyrovnají do požadované výšky a vodorovné roviny točením montážní matice na podpěrách.

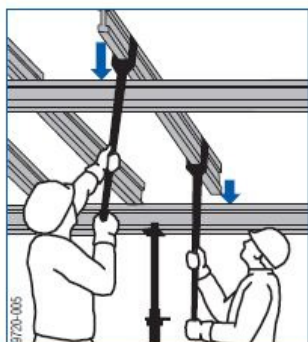


Obr. 110 - Ukládání podélných (primárních) nosníků



Obr. 109 - Rozmístění podélných nosníků na podpěrách

Pokračuje se uložením příčných (sekundárních) nosníků na podélné (primární). Jejich maximální osová vzdálenost by neměla přesáhnout 0,5 m a musí být dodrženy maximální přesahy. Pracovníci je osadí opět pomocí montážních vidlic. Je důležité, aby se osy příčných nosníků nacházely v místech styků dvou bednicích panelů. Případně se nosníky v místech styků zdvojily.

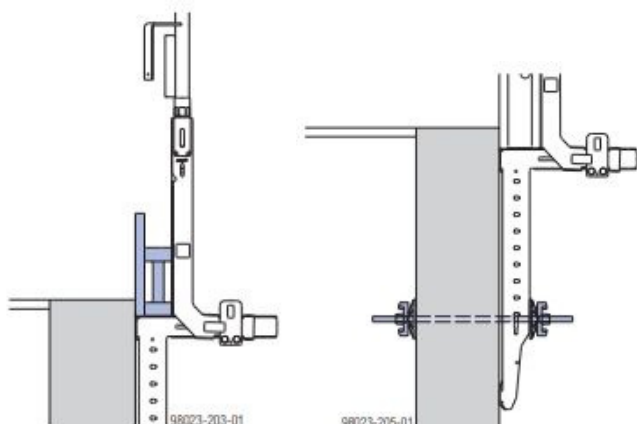


Obr. 112 - ukládání příčných (sekundárních) nosníků

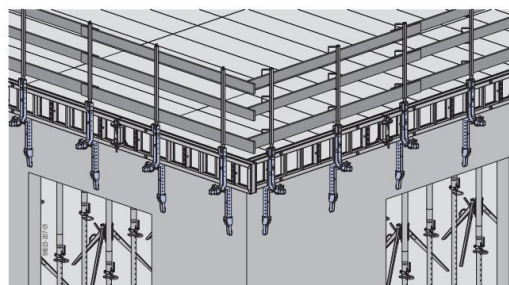


Obr. 111 - Rozmístění příčných nosníků na podélných

Když máme takto připravený rastr nosníků bednění, je nutné provést opatření zabránění pádu, a to montáží zábradlí. V místech, kde je stropní konstrukce na okraji uložena na svislých konstrukcích, se čelo stropní desky obední variantou Doka 2 – pomocí svorky. V této variantě se užije svorka, která je ke zdivu ukotvena pomocí kotevní tyče 15,0 a kotevní matky s podložkou 15,0. Do této svorky se umístí sloupky ochranného zábradlí. Čelo stropní desky se následně obední pomocí nosníku Doka H20 Top T a bednicí desky.

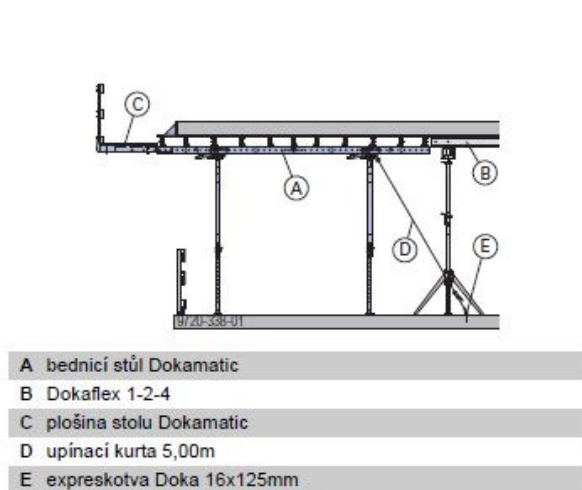


Obr. 114 - Bendění čela stropní desky

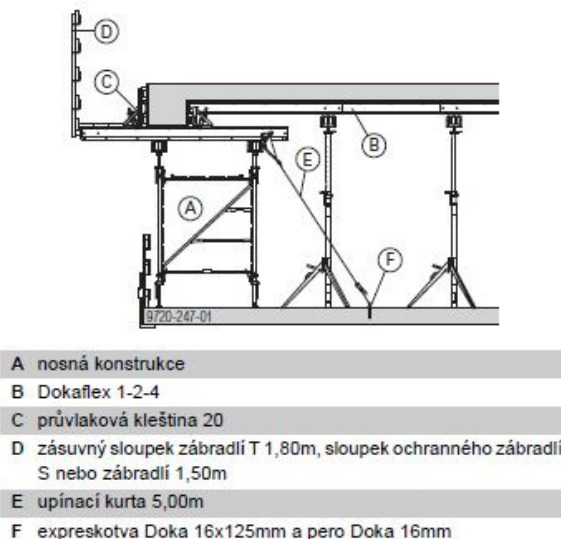


Obr. 113 - Systém zábradlí kotveného ve svorkách

V místech průvlaků se použije průvlaková kleština 20 a nosné podpěrné konstrukce, která se doplní o upínací kurty s expreskotvami Doka 16x125 mm. V místě volného ukončení čela stropní desky se vytvoří bednicí stůl, nebo zhotoví dřevěné zábradlí připevněné k svislému bednění čela.

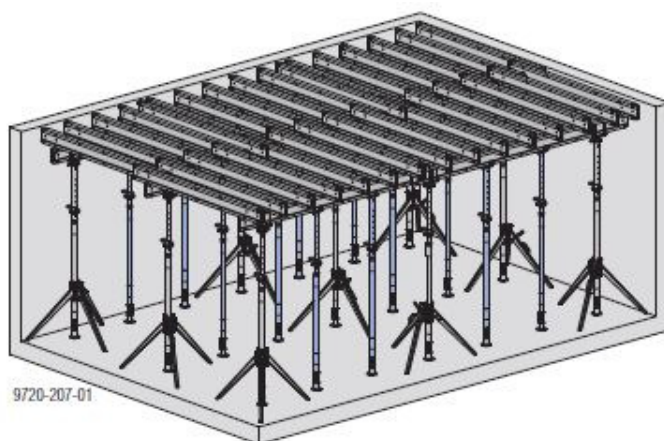
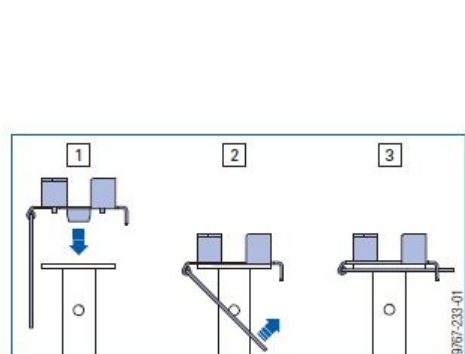


Obr. 115 - Bednění volného čela desky



Obr. 116 - Bednění čela desky v místě průvlaku

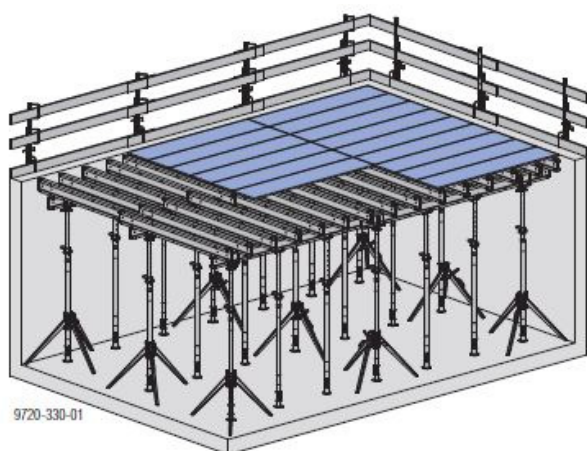
Po zabezpečení proti pádu se může přistoupit k montáži mezipodpěr. Ty se opatří přidržovací hlavicí H20 DF s zajistí integrovaným třmenem. Následně se umístí do svých pozic pod podélné nosníky a vytáhnou na požadovanou délku, přičemž se dotáhnou točením utahovací matice.



Obr. 117 - Montáž mezipodpěr s přidržovací hlavicí H20 DF

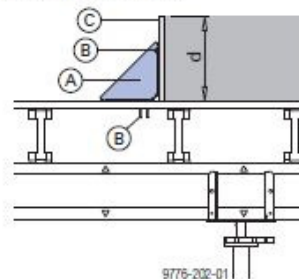
Následuje uložení panelů ProFrame 27 mm o standartních rozměrech 500 x 2 000 x 27 mm nebo 500 x 2 500 x 27 mm. Místa, kde nelze užít tyto desky, se dobední pomocí dořezové desky Doka 3-SO 27 mm stejných rozměru vhodné k řezání. Bendící panely se ukládají kolmo na příčné (sekundární) nosníky. Po montáži panelů se vybední místa prostupů. K tomu se užijí univerzální bednicí úhelníky 30 cm kotvené hřebíky k bednicí desce stropu a svislé bednicí

desce prostup Doka 3-SO. Na závěr se bednicí desky opatří odbedňovacím přípravkem Doka Optix.



Obr. 119 - Uložení bednicích panelů ProFrame 27 mm

Montáž A: uchycení hřebíky



d ... tloušťka stropu max. 30 cm

A univerzální bednicí úhelník 30cm

B hřebík 3,1x80

C bednicí deska Doka 3-SO

Obr. 118 - Použití bednicího úhelníku

Vázání výztuže stropu a věnců:

Při armování stropu je zakázáno chození po výztuži, proto budou zhotoveny montážní lávky z dřevěných hranolů a na ně připevněných desek, které se položí na stropní bednění. Mohou se následně využít i pro pohyb při betonáži. Výztuž průvlaků se zhotoví předem jako armokoše, které se následně na své místo umístí pomocí věžového jeřábu. Výztuž stropu se nejprve musí rovnoměrně rozmístit po ploše bednění tak, aby nedošlo k jeho bodovému přetížení. Následně se začne vázat spodní výztuž, která se opatří distančními prvky pro dodržení minimálního krytí výztuže. Po rozmístění výztuže v obou směrech se všechny pruty svážou vázacím drátem. Poté se namontují distanční žebříky, které zajistí požadovanou polohu horní výztuže. Horní výztuž se následně v obou směrech uváže vázacím drátem k žebříkům. Platí u ní stejné zásady jako u spodní výztuže. Je nutné dodržet předepsané vzdálenosti prutů a také jejich minimální přesahy. Ty jsou součástí statické části projektové dokumentace.

Betonáž stropu a věnců:

Betonáž může započít po provedení kontroly výztuže statikem, který stvrdí svým podpisem do stavebního deníku souhlas s jejím správným provedením a možnost přejít k betonování. Betonáž stropů a věnců s průvlakem bude probíhat pomocí čerpadla SCHWING S52 SX, které bude pracovat v součinnosti s autodomíchávačem Tatra T158 Phoenix 6x6. Při betonáži je potřeba dbát na zvýšenou bezpečnost, jelikož koncová hadice čerpadla je pod

tlakem, a vznikají tak tlakové rázy. Z tohoto důvodu je lepší, aby tuto hadici obsluhovali 2 pracovníci. Ukládání betonové směsi nesmí probíhat z výšky nad 1,5 m nad místem dopadu, aby bylo omezeno sedání kameniva v betonu. Při betonáži průvlaků je tloušťka jedné vrstvy ukládání maximálně 40 cm.

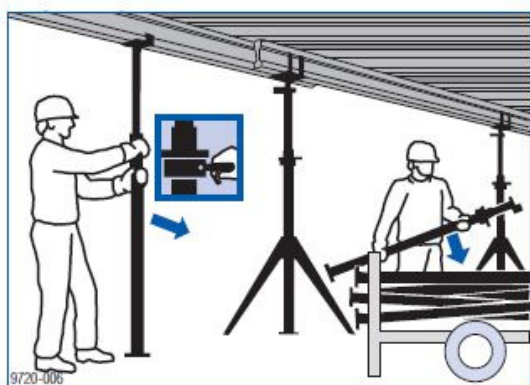
Hutnění betonovaného stropu a věnců:

Jednotlivé vrstvy ukládané směsi v průvlaků jsou maximálně po 40 cm. Po těchto vrstvách je nutno beton zhutnit vibrátorem. Pro tyto účely bude využit ponorný vibrátor Enar Dingo – motor + ohebná hřídel TAX-TDX 5/AX48. Při hutnění další vrstvy musí být provibrována i předchozí vrstva v minimální tloušťce 50 mm. Rozteč mezi jednotlivými vpichy maximálně po 50 cm. Hutnění se provádí v hrubém rozmezí 30 – 60 sekund. Hutnění stropu se provádí se zvýšenou opatrností, aby nedošlo k posunu polohy výztuže. Vibrování se provádí pomocí ponorného vibrátoru a plovoucí vibrační lišty Enar - Huracan H s délkou lišty 3 m. Proto se vibrování lištou provádí v pruzích šířky 3 m a je nutné dodržet přesah jednotlivých pruhů minimálně 100 mm. Beton je dostatečně zhutněný ve chvíli, kdy se na jeho povrchu vytvoří cementové mléko.

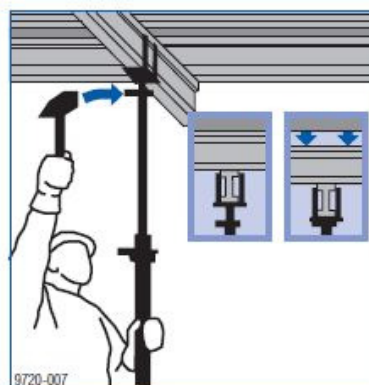
Odbednění stropu:

Odbednění vodorovných konstrukcí je možné nejdříve po uplynutí doby odbednění, která je spočítána v kapitole „8. Stanovení doby odbednění“ s ohledem na teplotu okolního prostředí a místní podmínky.

Po uplynutí této doby je možné strop tzv. částečně odbednit. Tento proces začíná odstraněním mezipodpěr s přidržovacími hlavami. Následně se úderem kladiva do spouštěcích hlavic spustí bednění. Sklopí se příčné nosníky a opatrným vytažením se odstraní a uloží.

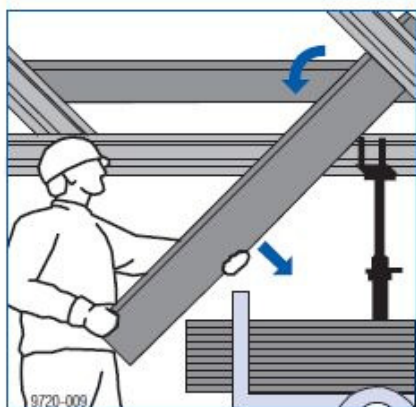


Obr. 121 - Odstranění mezipodpěr

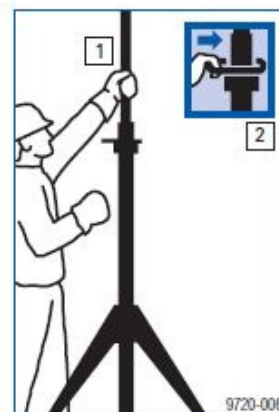


Obr. 120 - Spouštění bednění

Demontují se bednicí panely, které se před svým uložením na skládku v jejím prostoru očistí.



Obr. 122 - Demontáž bednicích panelů



Obr. 123 - Odstranění podpěr s trojnožkami

Poté dojde k zpětnému vysunutí hlavních podpěr s primárními nosníky k betonové konstrukci. Tu musí podpírat do doby uplynutí 28 dnů od dne betonování. Do této doby by mohla nastat deformace stropní konstrukce a její průhyb. Na závěr se opět kladivem spustí spouštěcí hlavici nosníky dolů. Odstraní se a uloží na skládku. Poté se demontují zbývající podpěry s trojnožkami.

6.6 Personální obsazení

Všichni pracovníci provádějící práce musí používat osobní ochranné pomůcky, být proškoleni BOZP a potvrdit do stavebního deníku a příslušného protokolu. Musí dodržovat předepsané postupy a pokyny stavbyvedoucího. Všechny práce budou prováděny pracovními četami o 3 pracovnících, z nichž jeden bude vždy vedoucím čety. Počet čet se bude volit podle složitosti a množství práce.

Tab. 16 - Personální obsazení

Druh práce	Vedoucí čety	Ostatní pracovníci
Montáž bednění	1 x vyučený tesař	2 x tesař
Vázání výztuže	1 x vyučený železář	2 x železář
Betonáž	1 x vyučený betonář	2 x betonář
Odbednění	1 x vyučený tesař	2 x tesaři
Řidič nákladního vozidla	1 x řidič s řidičským průkazem sk. C	
Řidiči autodomývačů	3 x řidič s řidičským průkazem sk. C	
Obsluha čerpadla SCHWING S52 SX	1 x strojník se strojnickým průkazem	
Obsluha věžového jeřábu	1 x strojník s jeřábnickým průkazem	

6.7 Stroje a pracovní pomůcky

6.7.1 Velké stroje

- 1 x Nákladní automobil MAN 35.400 s valníkem a h.r. HIAB 477 E-6
- 1 x Tahač MAN TGX 24.440 6x2 BLS s návěsem Schwarzmüller
- 3 x Autodomíchávač Tatra T158 Phoenix 6x6
- 1 x Autočerpadlo betonové směsi Schwing S 52 SX
- 1 x Věžový jeřáb LIEBHER 71 EC-B 5 FR.tronic
- 1 x Iveco Daily Van Furgon V
- 2 x Stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP
- 1 x Smykem řízený nakladač CAT 262D

6.7.2 Malé stroje a nářadí

- 2 x Plovoucí vibrační lišta Enar - Huracan H
- 2 x Ponorný vibrátor Enar Dingo – motor + ohebná hřídel TAX-TDX 5/AX48
- 2 x Vrtací kladivo s AVT 1,4 J 470W
- 2 x Aku šroubovák Li-ion 18V bez aku Z
- 1 x Automatický stavební laser MAKITA
- 2 x Úhlová bruska MAKITA s elektronikou 230 mm, 2 600 W
- 2 x Ruční kotoučová pila MAKITA 190 mm, 1 600 W, systainer
- 1 x Stříhačka a ohýbačka oceli VB 16 Y
- 1 x Paletový vozík EULIFT TK2500
- 2 x Lešení pojízdné Alufix 80 3,7 m

6.7.3 Potřebné drobné nářadí a pomůcky

Tesařská kladiva, sekery, vazačské kleště, palice, lopaty, hrábě, košťata, kolečka, hřebíky, šrouby, 2 m vodováhy, měřičské latě, olovnice, 5 m svinovací metry, momentový klíč.

6.7.4 Ochranné pomůcky

Tyto pomůcky musí používat každý pracovník a bude jimi vybaven - pracovní helma, reflexní vesta, pracovní rukavice, pracovní obuv. Dále jsou pracovníkům doporučené specifické ochranné pomůcky - ochranná sluchátka (špunty do uší) sluchu, ochranné brýle zraku.

6.8 Jakost, kontrola

Podrobně je seznam kontrol pro provádění monolitických konstrukcí vrchní hrubé stavby popsán v kapitole „9. Kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce vrchní hrubé stavby“. Tento plán bude během realizace dodržován a výsledky jednotlivých kontrol a měření, případně i nedostatky, se zapíše do stavebního deníku.

6.8.1 Kontrola vstupní

- Kontrola projektové dokumentace
- Kontrola a převzetí pracoviště
- Kontrola dodávky systémového bednění
- Kontrola dodávky výztuže
- Kontrola nasazených strojů a nářadí
- Kontrola skladování materiálu
- Kontrola způsobilosti pracovníků

6.8.2 Kontrola mezioperační

- Kontrola klimatických podmínek
- Kontrola vytyčení otvorů a konstrukcí
- Kontrola provedení výztuže
- Kontrola zhotovení bednění
- Kontrola čerstvé betonové směsi
- Kontrola průběhu betonování
- Kontrola hutnění čerstvé betonové směsi
- Kontrola ošetřování betonu
- Kontrola odbednění

6.8.3 Kontrola výstupní

- Kontrola provedení povrchu betonu
- Kontrola celkové geometrie konstrukcí
- Kontrola pevnosti betonu

6.9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Během prováděných prací na monolitických konstrukcích vrchní hrubé stavby musí být dodržena bezpečnost a ochrana zdraví. Jednotlivé body, rizika a opatření, které je nutné dodržovat, jsou blíže popsány v kapitole „12. BOZP“

Před zahájením jednotlivých prací musí být přítomní pracovníci seznámeni s pravidly bezpečnosti a ochrany zdraví na pracovišti. Toto seznámení potvrdí svým podpisem do knihy rizik, která bude společně se stavebním deníkem na stavbě uložena. Pracovníci jsou povinni tyto pravidla respektovat a na stavbě dodržovat.

Obsluze stavebních strojů budou překontrolovány platné strojní a profesní průkazy. Rovněž se překontrolují osobní ochranné pomůcky.

Při provádění prací je na staveništi nutno dodržovat následující legislativní opatření popsaná v těchto dokumentech:

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce

6.10 Ekologie, odpady

Na staveništi se během stavebních prací musí dodržovat podmínky pro ochranu životního prostředí. Především omezení hluku ze stavby. To bude zajištěno jednak omezením stavebních prací na dobu od 6:00 do 22:00, dále pak plnoplošným oplocením staveniště.

Rovněž je nutné dodržovat čistotu přilehlých komunikací, které se budou v případě znečištění čistit kropicími vozy, případně smykem ovládaným nakladačem s rotačním kartáčem.

Dále je nezbytná ochrana podloží před znečištěním od vytečených ropných látek a olejů z použité mechanizace. V případě této události se použije havarijní souprava se sorbety, která bude na staveništi přítomna a to v jednom ze skladovacích kontejnerů.

Nakládání s odpady bude řešeno dle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech a vyhlášky, kterou se mění vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů.

Odpadové hospodářství bude řešeno v této struktuře:

VLASTNÍ VÝSTAVBA

- Beton, keramika a výrobky ze sádky
- Dřevo, sklo, plasty
- Asfalt, dehet, výrobky z dehtu
- Kovy, slitiny kovů
- Zemina vytěžená
- Izolační materiály
- Směsný stavební a demoliční odpad
- Plechové obaly znečištěné

PROVOZ

- Komunální odpad

Odpad vzniklý v rámci stavby bude odvezen k likvidaci na skládku nebo k dalšímu využití do sběrných surovin dle platné vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb., o Katalog odpadů.

Přehled předpokládaných odpadů vzniklých v rámci stavby:

- odpad skup. 08 – odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání nátěrových hmot
- odpad skup. 17 – stavební a demoliční odpady
- odpad skup. 15 – odpadní obaly: absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené.

Charakteristika a zatřídění předpokládaných odpadů ze stavby:

Tab. 17 - Tabulka předpokládaných odpadů - monolit

Název odpadu	Katalogové číslo	Kategorie	Způsob nakládání s odpadem
odpadní barvy a laky obsahující organická rozpouštědla nebo jiné nebezpečné látky	08 01 11*	NO	Skládka NO
papírové a lepenkové obaly	15 01 01	O	Recyklace
plastové obaly	15 01 02	O	Recyklace
Dřevěné obaly	15 01 03	O	Spalovna

Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	15 01 10	N	Spalovna NO, skládka NO
Absorpční činidla, filtrační materiály, ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	15 02 02	N	Spalovna NO
Beton (železobeton)	17 01 01	O	Recyklace, skládka
Dřevo	17 02 01	O	Spalovna, Skládka
Sklo	17 02 02	O	Recyklace
Plasty	17 02 03	O	Recyklace
Železo a ocel	17 04 05	O	Recyklace
Směsné kovy	17 04 07	O	Recyklace
směsný stavební a/nebo demoliční odpad	17 09 04	O	Skládka
Směsný komunální odpad (odpad podobný komunálnímu)	20 03 01	O	spalovna KO nebo skládka



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

7. EKONOMICKÁ A ČASOVÁ ROZVAHA BEDNĚNÍ STROPU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Filip Těžký

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

7. Ekonomická a časová rozvaha bednění stropu

7.1 Úvod

Tato rozvaha se zabývá časovým a cenovým srovnáním variant bednění stropní konstrukce. Jako podklad byl vybrána část stropní konstrukce nad 1.NP a to východní sekce B objektu. Půdorysný tvar tohoto stropu je obdélník a výkres bednění je součástí příloh.

Optimalizace doby trvání betonáže nebo výsledné ceny je možná více variantami. V mé rozvaze jsem navrhnul variantní řešení obrátkovosti bednění v porovnání 100 % proti 50 % + 50 %. Tímto rozdělením na 2 etapy bednění celé plochy jsme schopni ušetřit peníze za pronájem bednění na celou plochu, avšak doba betonáže bude delší. Dále pak variantu s vyšší třídou betonu.

Druhou variantou optimalizace může být volba vyšší třídy pevnosti betonu, a to z původní C25/30 XC1 S3 na C30/37 XC1 S3. Tato volba nám zkrátí dobu tvrdnutí betonu, ale vyšší třída betonu je cenově dražší.

Tato rozvaha je zpracována ještě před tvorbou časového plánu. Termíny a počty pracovníků se mohou lišit. Proto jsou její výsledky pouze orientační.

7.2 Informace o procesu

Bednění – Česká Doka bednicí technika, spol. s.r.o., Brně - Horní Heršpice

Výztuž – FeroStal, a.s., Brno – Líšeň

Beton – TBG Betonmix, a.s., Brno - Černovice

A.1 Varianta: obrátkovost – 100 % beton: C25/30 XC1 S3

A.2 Varianta: obrátkovost – 50 % + 50 % beton: C25/30 XC1 S3

B.1 Varianta: obrátkovost – 100 % beton: C30/37 XC1 S3

B.2 Varianta: obrátkovost – 50 % + 50 % beton: C30/37 XC1 S3

7.3 Varianta A.1: 100 %, C25/30 XC1 S3

Tab. 18 - Varianta bednění A.1

Betonová směs: C25/30 XC1 S3

Množství [m³] 35,7

Postup práce: 100 %

	100 %			
Práce/materiál/pomůcky	Montáž bed.	Výztuž	Beton	Dem. bed.
Množství	227,95	4,641	35,7	227,95
Měrná jednotka	m²	t	m³	m²
Cena za m.j. [Kč/m.j.]	10,5 Kč	20 300 Kč	2 150 Kč	0 Kč
Celkem mat. bez DPH [Kč]	33 509 Kč	94 212 Kč	76 755 Kč	0 Kč
Normohodina [Nh]	0,459	25,821	0,294	0,163
Počet pracovníků [ks]	6	5	3	4
Čas [h]	17,44	23,97	3,50	9,29
Čas (1den - 8 hod.) [d]	6,77			
Technologická pauza [d]	7,00			
Doba trvání práce [d]	14			
Sazba [Kč/h]	180	200	200	180
Mzdy [Kč]	18 833,23 Kč	23 967,05 Kč	2 099,16 Kč	6 688,05 Kč
Odvody ze mzdy 34% [Kč]	6 403,30 Kč	8 148,80 Kč	713,71 Kč	2 273,94 Kč
Celkem za práci	25 236,53 Kč	32 115,85 Kč	2 812,87 Kč	8 961,99 Kč
Celkem náklady	58 745,18 Kč	126 328,15 Kč	79 567,87 Kč	8 961,99 Kč

Celková cena	273 603,19 Kč
Celková doba trvání [d]	14

7.4 Varianta A.2: 50 % + 50 %, C25/30 XC1 S3

Tab. 19 - Varianta bednění A.2

Betonová směs: C25/30 XC1 S3

Množství [m³] 35,7

Postup práce: 50 % +50 %

	50 %			
Práce/materiál/pomůcky	Montáž bedn.	Výztuž	Beton	Dem. bedn.
Množství	113,975	2,3205	17,85	113,975
Měrná jednotka	m ²	t	m ³	m ²
Cena za m.j. [Kč/m.j.] 13d	10,5 Kč	20 300 Kč	2 150 Kč	0 Kč
Celkem mat. bez DPH [Kč]	13 164 Kč	47 106 Kč	38 378 Kč	0 Kč
Normohodina [Nh]	0,459	25,821	0,294	0,163
Počet pracovníků [ks]	6	5	3	4
Čas [h]	8,72	11,98	1,75	4,64
Čas (1den - 8 hod.) [d]	3,39			
Technologická pauza [d]	7,00			
Doba trvání práce [d]	11			
Sazba [Kč/h]	180	200	200	180
Mzdy [Kč]	9 416,61 Kč	11 983,53 Kč	1 049,58 Kč	3 344,03 Kč
Odvody ze mzdy 34% [Kč]	3 201,65 Kč	4 074,40 Kč	356,86 Kč	1 136,97 Kč
Celkem za práci	12 618,26 Kč	16 057,92 Kč	1 406,44 Kč	4 481,00 Kč
Celkem náklady	25 782,38 Kč	63 164,07 Kč	39 783,94 Kč	4 481,00 Kč
CELKEM	133 211,38 Kč			

	50 %			
Práce/materiál/pomůcky	Montáž bednění	Výztuž	Beton	Demont. Bed.
Množství	113,975	2,3205	17,85	113,9795
Měrná jednotka	m ²	t	m ³	m ²
Cena za m.j. [Kč/m.j.] 13d	10,5 Kč	20 300 Kč	2 150 Kč	0 Kč
Celkem mat. bez DPH [Kč]	13 164 Kč	47 106 Kč	38 378 Kč	0 Kč
Normohodina [Nh]	0,459	25,821	0,294	0,163
Počet pracovníků [ks]	6	5	3	4
Čas [h]	8,72	11,98	1,75	4,64
Čas (1den - 8 hod.) [d]	3,39			
Technologická pauza [d]	7,00			
Doba trvání práce [d]	11			
Sazba [Kč/h]	180	200	200	180
Mzdy [Kč]	9 416,61 Kč	11 983,53 Kč	1 049,58 Kč	3 344,16 Kč
Odvody ze mzdy 34% [Kč]	3 201,65 Kč	4 074,40 Kč	356,86 Kč	1 137,01 Kč
Celkem za práci	12 618,26 Kč	16 057,92 Kč	1 406,44 Kč	4 481,17 Kč
Celkem náklady	25 782,38 Kč	63 164,07 Kč	39 783,94 Kč	4 481,17 Kč
CELKEM	133 211,56 Kč			

Celková cena	266 422,94 Kč
Celková doba trvání [d]	22

7.5 Varianta B.1: 100 %, C30/37XC1 S3

Tab. 20 - Varianta bednění B.1

Betonová směs: C30/37 XC1 S3
Množství [m³] 35,7
Postup práce: 100 %

	100 %			
Práce/materiál/pomůcky	Montáž bednění	Výztuž	Beton	Dem. bed.
Množství	227,95	4,641	35,7	227,95
Měrná jednotka	m²	t	m³	m²
Cena za m.j. [Kč/m.j.] 17d	10,5 Kč	20 300 Kč	2 350 Kč	0 Kč
Celkem mat. bez DPH [Kč]	28 722 Kč	94 212 Kč	83 895 Kč	0 Kč
Normohodina [Nh]	0,459	25,821	0,294	0,163
Počet pracovníků [ks]	6	5	3	4
Čas [h]	17,44	23,97	3,50	9,29
Čas (1den - 8 hod.) [d]	6,77			
Technologická pauza [d]	5,00			
Doba trvání práce [d]	12			
Sazba [Kč/h]	180	200	200	180
Mzdy [Kč]	18 833,23 Kč	23 967,05 Kč	2 099,16 Kč	6 688,05 Kč
Odvody ze mzdy 34% [Kč]	6 403,30 Kč	8 148,80 Kč	713,71 Kč	2 273,94 Kč
Celkem za práci	25 236,53 Kč	32 115,85 Kč	2 812,87 Kč	8 961,99 Kč
Celkem náklady	53 958,23 Kč	126 328,15 Kč	86 707,87 Kč	8 961,99 Kč

Celková cena	275 956,24 Kč
Celková doba trvání [d]	12

7.6 Varianta B.2: 50 % + 50 %, C30/37XC1 S3

Tab. 21 - varianta bednění B.2

Betonová směs: C30/37 XC1 S3
Množství [m³] 35,7
Postup práce: 50 % + 50 %

	50 %			
Práce/materiál/pomůcky	Montáž bedn.	Výztuž	Beton	Dem. bed.
Množství	113,975	2,3205	17,85	113,975
Měrná jednotka	m ²	t	m ³	m ²
Cena za m.j. [Kč/m.j.] 13d	10,5 Kč	20 300 Kč	2 350 Kč	0 Kč
Celkem mat. bez DPH [Kč]	10 771 Kč	47 106 Kč	41 948 Kč	0 Kč
Normohodina [Nh]	0,459	25,821	0,294	0,163
Počet pracovníků [ks]	6	5	3	4
Čas [h]	8,72	11,98	1,75	4,64
Čas (1den - 8 hod.) [d]	3,39			
Technologická pauza [d]	5,00			
Doba trvání práce [d]	9			
Sazba [Kč/h]	180	200	200	180
Mzdy [Kč]	9 416,61 Kč	11 983,53 Kč	1 049,58 Kč	3 344,03 Kč
Odvody ze mzdy 34% [Kč]	3 201,65 Kč	4 074,40 Kč	356,86 Kč	1 136,97 Kč
Celkem za práci	12 618,26 Kč	16 057,92 Kč	1 406,44 Kč	4 481,00 Kč
Celkem náklady	23 388,90 Kč	63 164,07 Kč	43 353,94 Kč	4 481,00 Kč
CELKEM	134 387,91 Kč			

	50 %			
Práce/materiál/pomůcky	Montáž bednění	Výztuž	Beton	Demont. Bed.
Množství	113,975	2,3205	17,85	113,9795
Měrná jednotka	m ²	t	m ³	m ²
Cena za m.j. [Kč/m.j.] 13d	10,5 Kč	20 300 Kč	2 350 Kč	0 Kč
Celkem mat. bez DPH [Kč]	10 771 Kč	47 106 Kč	41 948 Kč	0 Kč
Normohodina [Nh]	0,459	25,821	0,294	0,163
Počet pracovníků [ks]	6	5	3	4
Čas [h]	8,72	11,98	1,75	4,64
Čas (1den - 8 hod.) [d]	3,39			
Technologická pauza [d]	5,00			
Doba trvání práce [d]	9			
Sazba [Kč/h]	180	200	200	180
Mzdy [Kč]	9 416,61 Kč	11 983,53 Kč	1 049,58 Kč	3 344,16 Kč
Odvody ze mzdy 34% [Kč]	3 201,65 Kč	4 074,40 Kč	356,86 Kč	1 137,01 Kč
Celkem za práci	12 618,26 Kč	16 057,92 Kč	1 406,44 Kč	4 481,17 Kč
Celkem náklady	23 388,90 Kč	63 164,07 Kč	43 353,94 Kč	4 481,17 Kč
CELKEM	134 388,09 Kč			

Celková cena	268 775,99 Kč
Celková doba trvání [d]	18

7.7 Vyhodnocení

Vyhodnocení a srovnání všech variant je zobrazeno v následující tabulce. Kombinace 4 variant řešení obrátkovosti a třídy pevnosti betonu, jejich doba trvání a celková cena.

Tab. 22 - Vyhodnocení variant bednění

	Obrátkovost	Beton	TP	Celk. doba trvání	Celková cena [Kč]
Var. A.1	100 %	C25/30 XC1 S3	7 dní	14 dní	273 603,00 Kč
Var. A.2	50 % + 50 %	C25/30 XC1 S3	7 dní	22 dní	266 423,00 Kč
Var. B.1	100%	C30/37 XC1 S3	5 dní	12 dní	275 956,00 Kč
Var. B.2	50 % + 50 %	C30/37 XC1 S3	5 dní	18 dní	268 766,00 Kč

Varianta A.2, kde bylo užito bednění v obrátkovosti 50 % + 50 % a betonu C25/30 je nejvýhodnější a vychází na 266 423 Kč. Avšak nejrychlejší je varianta B.1, jejíž doba trvání je 12 dní. Vzhledem k dispozici půdorysu, nevelkému finančnímu rozdílu a v neposlední řadě úspoře času, volím variantu A.1



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

8. STANOVENÍ DOBY ODBEDNĚNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Filip Těžký

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

8. Stanovení doby odbednění

8.1 Základní parametry

Tento výpočet je proveden z důvodu optimalizace minimální doby, kdy je možné nejdříve odbednit monolitické konstrukce tak, aby nedošlo k poškození hotové betonové konstrukce. Zároveň zkrátit celkovou dobu tohoto procesu na přípustné minimum tak, aby byla doba technologické pauzy co možná nejkratší vzhledem k celkovému trvání výstavby.

Pro svislé i vodorovné monolitické konstrukce se doba odbednění spočítá zvlášť. K výpočtu použijeme vzorec, který ukazuje pevnost (R_d) v dané fázi stáří betonu (d) jako násobek 28 – denní pevnosti (R_{28}) za teploty prostředí $t = 20\text{ °C}$.

Použitý vzorec: $R_d = R_{28} * (0,28 + 0,5 * \log d)$

R_d - pevnost betonu starého d (MPa)

R_{28} - krychelná pevnost betonu po uplynutí 28 dnů (MPa)

d - doba tvrdnutí betonu (den)

Jelikož je zrání betonu závislé na teplotě okolního prostředí a čase, spočítá se faktor zrání (f)

Použitý vzorec: $f = (t + 10) * d$

f - faktor zrání (°C den)

t - teplota (°C)

d - doba tvrdnutí betonu (den)

8.2 Vstupní parametry výpočtu

Jak již bylo řečeno, k výpočtu doby odbednění je nezbytně nutné znát teplotu okolního prostředí. Tyto data jsou k dispozici na webu a užije se hydrometeorologická stanice v Brně – Tuřanech. Bere se průměrná denní teplota, která se vypočte ze 4 denních měření a to v 7h, 15h 21h. Hodnota teploty ve 21 h se započte do průměru 2x. Z těchto průměrných denních teplot v jednotlivých měsících se spočte průměrná měsíční hodnota. Jestliže v některých měsících vyjde průměrná hodnota teploty pod $+5\text{ °C}$ nahradí se tato hodnota korekcí $+5\text{ °C}$, což je minimální hodnota teploty pro betonáž bez opatření. Hodnoty průměrných venkovních teplot jednotlivých měsíců za posledních 5 let jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 23 - Průměrné měsíční teploty 2014 - 2018

Měsíc / Rok	2014	2015	2016	2017	2018	Ø teplota (°C)
Leden	1,4	3,3	0,6	-3,9	2,0	0,7
Únor	3,5	3,1	5,8	3,0	-1,9	2,7
Březen	8,4	6,5	6,3	8,8	2,4	6,5
Duben	12,1	10,5	10,1	9,9	15,0	11,5
Květen	15,0	15,7	17,0	17,4	18,5	16,7
Červen	21,0	20,5	17,0	22,9	20,4	20,4
Červenec	23,1	23,7	22,5	22,4	22,3	22,8
Srpen	19,2	23,7	20,1	22,1	23,9	21,8
Září	16,6	16,8	15,2	14,7	17,3	16,1
Říjen	13,0	10,9	8,3	11,3	12,4	11,2
Listopad	9,5	7,4	4,6	5,9	5,9	6,7
Prosinec	4,2	4,8	1,2	1,8	x	3,0

Správného výsledku se docílí na základě požadovaných hodnot pevnosti betonu v době, kdy budeme konstrukci odbedňovat. Tato požadovaná hodnota pro svislé monolitické konstrukce je 50 % z krychelné pevnosti betonu a pro vodorovné je hodnota zvýšena, a to na 70 % krychelné pevnosti použitého betonu (C25/30). Následující tabulka ukazuje požadované hodnoty pevnosti betonu v době odbednění.

Tab. 24 - Tabulka pevností R_d

Druh betonované	Třída betonu	R_{28} (MPa)	R_d (MPa)
Vodorovné	C 25/30	30	21
Svislé	C 25/30	30	15

8.3 Výpočet doby technologické pauzy (odbednění)

8.3.1 Výpočet technologické pauzy – teplota 20 °C

Vodorovné konstrukce stropů s věnci a průvlaky:

Beton C25/30, $R_d = 21$ MPa, $R_{28} = 30$ MPa

$$R_d = R_{28} * (0,28 + 0,5 * \log d)$$

$$21 = 30 * (0,28 + 0,5 * \log d)$$

Faktor zrání, $t = 20^\circ \text{C}$

$$21 = 8,4 + 15 * \log d$$

$$f = (t + 10) * d$$

$$0,84 = \log d$$

$$f = (20 + 10) * 6,9$$

$$d = 10^{0,84}$$

$$f = 207,6^\circ \text{C dní}$$

$$d = 6,92 \text{ dní} \Rightarrow 7 \text{ dní}$$

Svislé konstrukce stěn a sloupů:

Beton C25/30, $R_d = 21 \text{ MPa}$, $R_{28} = 30 \text{ MPa}$

Faktor zrání, $t = 20^\circ \text{C}$

$$f = (t + 10) * d$$

$$f = (20 + 10) * 2,75$$

$$f = 82,5^\circ \text{C dní}$$

$$R_d = R_{28} * (0,28 + 0,5 * \log d)$$

$$21 = 30 * (0,28 + 0,5 * \log d)$$

$$21 = 8,4 + 15 * \log d$$

$$0,44 = \log d$$

$$d = 10^{0,44}$$

$$d = 2,75 \text{ dní} \Rightarrow 3 \text{ dny}$$

8.3.2 Výpočet technologické pauzy – při aktuální teplotě

Pro výpočet doby odbednění dané konstrukce je nutné zohlednit místní teplotu prostředí. Pro tento výpočet využijeme vzorec pro faktor zrání, který upravíme tak, abychom vypočítali dobu tvrdnutí betonu při reálné teplotě.

Použitý vzorec: $f = (t + 10) * d_1 \quad \Rightarrow \quad d_1 = f / (t + 10)$

f - faktor zrání ($^\circ\text{C den}$)

t_1 - reálná teplota ($^\circ\text{C}$)

d - doba tvrdnutí betonu za reálné teploty (den)

Tab. 25 - Doby odbednění pro jednotlivé měsíce a konstrukce při reálných teplotách

Měsíc	t_1 ($^\circ\text{C}$), (korekce)	Vodorovné konstrukce			Svislé konstrukce		
		f ($^\circ\text{C den}$)	d_1 (den)	d real (den)	f ($^\circ\text{C den}$)	d_1 (den)	d real (den)
Leden	0,7 (5,0)	207,6	13,84	14	82,5	5,50	6
Únor	2,7 (5,0)	207,6	13,84	14	82,5	5,50	6
Březen	6,5	207,6	12,58	13	82,5	5,00	5
Duben	11,5	207,6	9,66	10	82,5	3,84	4
Květen	16,7	207,6	7,78	8	82,5	3,09	4
Červen	20,4	207,6	6,83	7	82,5	2,72	3
Červenec	22,8	207,6	6,33	7	82,5	2,52	3
Srpen	21,8	207,6	6,53	7	82,5	2,59	3
Září	16,1	207,6	7,95	8	82,5	3,16	4
Říjen	11,2	207,6	9,79	10	82,5	3,89	4
Listopad	6,7	207,6	12,43	13	82,5	4,94	5
Prosinec	3,0 (5,0)	207,6	13,84	14	82,5	5,50	6

Hodnoty v tabulce jsou navrženy pro průměrné teploty za posledních 5 let, a proto se v roce 2019 mohou lišit. Hodnoty technologických pauz jsou použity v časovém plánu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

9. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONOLITICKÉ KONSTRUKCE VRCHNÍ HRUBÉ STAVBY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Filip Těžký

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

9. Kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce vrchní hrubé stavby

Kontrolní a zkušební plán je zpracován pro svislé a vodorovné monolitické konstrukce vrchní hrubé stavby. Tuto textovou část popisu jednotlivých kontrol doplňuje příloha „B.15 Kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce vrchní hrubé stavby“. Součástí této přílohy je tabulka obsahující seznam kontrol, dotčenou legislativu, zodpovědné osoby, způsob kontrol a jejich četnost. Je zde místo pro záznam výsledků kontrol a podpisy dotčených osob.

9.1 Vstupní kontroly

9.1.1 Kontrola projektové dokumentace

Podstatou této kontroly je prověření správnosti zpracování, úplnosti a rozsah projektové dokumentace. Stavbyvedoucí společně s technickým dozorem investora ji zkontrolují i včetně statického výpočtu a příloh. Musí obsahovat náležitosti uvedené ve vyhlášce č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr. Musí být také schválena investorem. V případě vyskytujících se nedostatků ovlivňujících kvalitu a bezpečnost stavebního díla je nutné dokumentaci upravit a projednat s investorem. Projektová dokumentace musí být zpracována dle vyhlášky č. 323/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb. Po provedení kontroly se provede zápis do stavebního deníku.

9.1.2 Kontrola a převzetí pracoviště

V rámci této kontroly se kontrolují zhotovené předchozí konstrukce, a to svislé a vodorovné. Je nutné tuto kontrolu provést ještě před zahájením dalších prací. Před prováděním svislých konstrukcí je tedy nutné zkontrolovat konstrukce vodorovné (základová deska, stropní deska). Kontroluje se kvalita provedení a rovinnosti betonových konstrukcí dle ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukce a ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty. To se provede pomocí 2m latě, kdy povolená odchylka je ± 15 mm na 2 m lati. Dále se u vodorovných konstrukcí, na které navazují monolitické svislé, se kontroluje vyčnívající výztuž. Důležité je překontrolovat vyčnívající délku, průměr a polohu výztuže. Před započatím dalších prací je nutné dodržet dobu technologické pauzy, které jsou spočítány v kapitole „8. Stanovení doby odbednění“. Zároveň

musí mít konstrukce alespoň 70 % krychelné pevnosti. Orientační kontrolu pevnosti lze provést pomocí Schmidtova tvrdoměru dle ČSN 73 1373 Nedestruktivní zkoušení betonu - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu.

Při kontrole svislých konstrukcí se kontroluje opět jejich kvalita provedení, rovinnost dle ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukce a ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty. U svislých konstrukcí je povolena odchylka ± 9 mm na 2 m lati. Dále se kontroluje svislost, zde je povolena odchylka ± 15 mm na výšku konstrukce. Rovněž se zde u monolitických konstrukcí kontroluje vyčnívající výztuž jako u konstrukcí vodorovných a 70 % pevnosti betonu.

V rámci připravenosti pracoviště se rovněž zkontrolují nápojná místa pro vodu a elektřinu, zabezpečení pracoviště a jeho vyklizení po předchozích pracích.

9.1.3 Kontrola dodávky systémového bednění

Každá dodávka bednění musí být zkontrolována podle projektové dokumentace, technických listů a případně technologického předpisu. Kontroluje se množství dodaných jednotlivých komponentů bednění, jejich rozměry, technický stav, funkčnost a čistota. Každý díl nesmí být porušen a znečištěn, aby nedošlo k špatné kvalitě provedení betonových konstrukcí. V opačném případě musí být tyto díly vyměněny. Tato kontrola proběhne i po každém cyklu znovu nasazení obrátkového bednění na skládce a provede ji mistr.

9.1.4 Kontrola dodávky výztuže

Podle projektové dokumentace a dodacích listů se taktéž zkontroluje dodaná betonářská výztuž. Mistr kontroluje každou dodávku, přičemž je zkontrolován počet kusů, délky a průměry, uhly ohybů. Rovněž se kontroluje počet a rozměry, případně neporušení dodaných distančních prvků pro dodržení krytí výztuže. Výztuž musí být rozdělena do jednotlivých svazků dle průměrů a délek, a tyto svazky musí být označeny štítky dle ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně; (kód, číslo normy, rozměry, tech. skupina).

Dále se před jejím použitím kontroluje, zda není znečištěná, případně nadměrný výskyt rzi, který se odstraní ocelovým kartáčem.

9.1.5 Kontrola nasazených strojů a nářadí

Stavbyvedoucí společně s obsluhou strojů zkontroluje technický stav a funkčnost stroje dle nařízení vlády 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. Kontrolují také potřebné množství provozních kapalin, případně dostatečné napájení elektřinou a neporušenost napájecích kabelů. Stroje musí fungovat tak, aby neohrožovaly zdraví osob na staveništi. U strojů vybavených nouzovým tlačítkem vypnutí se zkouší jeho funkčnost. Veškerá vozidla musí mít platný doklad technické způsobilosti. Kontrola se provádí průběžně a před zahájením prací.

9.1.6 Kontrola skladování materiálu

Kontrolu vykonává mistr po každé dodávce materiálu a průběžně. Jednotlivé materiály se musí skladovat na skládkách k tomu určených a vymezených na staveništi, případně na dostatečně vyvrácené základové desce nebo stropní konstrukci. V tomto případě se však musí zabránit shlukování materiálu do jednoho místa tak, aby nedošlo k přetížení konstrukce. Skladování materiálu na skládkách se řídí dle ČSN 26 9010 Manipulace s materiálem. Šířky a výšky cest a uliček. Průchozí ulička, bez přenášení břemene min. 600 mm. Všechny skládky jsou zakresleny ve výkrese „B.3 Zařízení staveniště“.

Bednění se skladuje vždy očištěné na paletách případně ve skladovacích koších. Větší dílce bednění lze skladovat na hranolech 100 x 100 mm.

Výztuž se skladuje ve svazcích označených identifikačními štítky na dřevěných hranolech 100 x 100 mm. Tyto hranoly jsou pod svazky umístěné ve vzdálenosti max. 1 m, aby nedošlo k nadměrnému průhybu svazků.

9.1.7 Kontrola způsobilosti pracovníků

U všech pracovníků musí být zkontrolována zdravotní způsobilost k vykonávání práce. Je nutné, aby pracovníci nebyli omezení manipulací s těžkými břemeny nebo pro práci ve výškách. Kontrolují se platné průkazy (vazačské, strojní, řidičské). Pracovníci musí být seznámeni s technologickým postupem prací. Všichni pracovníci budou seznámeni s předpisy BOZP a riziky vyskytujícími se na stavbě. Budou vybaveni OOPP (pracovní obuv, reflexní vesta, pracovní rukavice, helma) a jsou povinni je používat. Dále nesmí být v průběhu pobytu na staveništi pod vlivem omamných látek a alkoholu. Stavbyvedoucí i mistr mohou v průběhu prací provádět kontrol namátkově.

9.2 Mezioperační kontroly

9.2.1 Kontrola klimatických podmínek

Kontrola klimatických podmínek probíhá průběžně během celého dne. Teplota venkovního prostředí se měří 4x denně (ráno, v poledne a 2x večer) nebo stačí jen 3x a večerní hodnotu započítat 2x. Z naměřených hodnot se stanoví průměr a zapíše do stavebního deníku. Přípustná teplota pro betonáž bez opatření je od +5 °C do +30 °C.

Při teplotách pod +5 °C je nutné zavést opatření. Například vyšší třída pevnosti, větší obsah cementu, přidání přísad atd. Kromě těchto opatření lze i předehřívat záměsovou vodu nebo plnivo. Čerstvý beton se nesmí lít na namrzlé konstrukce. Hotovou vybetonovanou konstrukci je nutné zakrýt geotextilií.

V případě teplot nad +30 °C je nutné hotovou konstrukci chránit LDPE folií před slunečním svitem a tím rychlému vysušování a popraskání betonu.

Práce se přeruší při bouři, silném dešti, sněžení, silnému větru nad 11 m/s nebo snížené viditelnosti pod 30 m. Práce ve výškách a jejich přerušování se řídí Nařízením vlády 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

9.2.2 Kontrola vytyčení otvorů a konstrukcí

Zkontrolují se všechny vytyčení zdí a sloupů a přeměří se jejich hrany a rozměry. Dále také otvory pro dveře, okna a prostupy konstrukcí. Vše se zkontroluje s projektovou dokumentací před zahájením prací. Kontrolu provede mistr vizuálně a měřením.

9.2.3 Kontrola zhotovení bednění

Kontroluje se zhotovení bednění svislých nebo vodorovných konstrukcí. Stabilita tohoto bednění, jeho celistvost, tvar a rozměry. Zkontroluje se soulad s projektovou dokumentací, vybednění prostupů a otvorů. Dále jeho vodorovnost, případně svislost a rovinnost, opatření bednění odbedňovacím prostředkem a osazení trojúhelníkových lišt v rozích.

U svislého bednění se zkontroluje svislost, která nesmí mít větší odchylku než ± 15 mm na výšku konstrukce nebo $h/400$. Přípustná odchylka osy sloupu je 8 mm a stěn 3 mm. Odchylka horní hrany těchto konstrukcí je ± 10 mm.

U vodorovného bednění se kontroluje rozmístění vodorovných nosníků, stojek, trojnožek a těsnost bednění. Kontroluje se zabezpečení bednění zábradlím a vodorovnost bednění pomocí 2 m latě, kdy je přípustná odchylka ± 10 mm na této lati.

9.2.4 Kontrola provedení výztuže

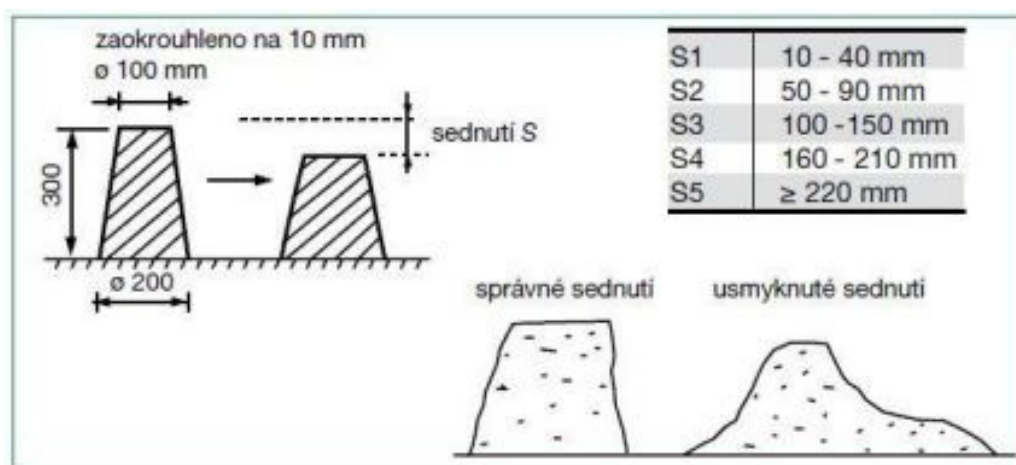
Mistr společně se statikem kontrolují provedení výztuže konstrukcí. Správné uložení do bednění, její poloha, rozmístění jednotlivých prutů a jejich ohýbání, svaření nebo případné svázání. Vše musí být v souladu s projektovou dokumentací a technologickým předpisem. Přípustné odchylky polohy výztuže se mohou lišit max. o 20 % hodnot z projektové dokumentace. Výztuž musí být opatřena distančními podložkami a tělísky pro dodržení krytí a musí být zbavena mastnoty a znečištění. Zkontrolovanou výztuž schválí statik a provede zápis do stavebního deníku.

9.2.5 Kontrola čerstvé betonové směsi

Kontrola se provádí na každé dodávce čerstvého betonu. Kontroluje se shoda dodacího listu s projektovou dokumentací, složení, třída, druh a kvalita směsi.

Provede se kontrola konzistence sednutím kužele dle ČSN EN 12350-1,2,6 Zkoušení čerstvého betonu - část 1 - odběr vzorků, 2 - zkouška sednutím, 6 - objemová hmotnost.

Dále se odebere vzorek betonu a vytvoří krychle o hraně 150 mm, na které se provede zkouška krychelné pevnosti po 28 dnech dle ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.



Obr. 124 - Zkouška sednutí kužele

9.2.6 Kontrola průběhu betonování

V rámci této kontroly se dohlíží na maximální výšku shozu betonové směsi, kdy beton nesmí být ukládán z výšky vyšší jak 1,5 m. Dále se pak musí hutnit po vrstvách, a to v maximální tloušťce 40 cm. Při ukládání betonové směsi nesmí dojít k porušení stability výztuže a bednění. U vodorovných konstrukcí se užije stavitelných trojnožek pro vymezení tloušťky betonové vrstvy.

9.2.7 Kontrola hutnění čerstvého betonu

V této kontrole se dbá na dostatečné zhutnění betonové směsi ve svislých i vodorovných konstrukcích. Dojde tak k vytlačení vzduchových bublin a pórů na povrch a pryč z betonu.

U svislých konstrukcích stěn a sloupů se užije ponorného vibrátoru. Maximální tloušťka hutněné vrstvy je 1,25x délka hlavice vibrátoru. Jednotlivé hutněné vrstvy se musí provibrováním překrýt o 50 – 100 mm. Plocha účinnosti vibrátoru je 10x Ø hlavice. Doba jednoho vibračního vpichu max. 60 sekund, konstrukce je dostatečně zhutněná jakmile se na jejím povrchu objeví cementové mléko.

Vodorovné konstrukce se hutní pomocí vibrační lišty, šířka záběru je 3 m. Překrytí vibrovaných záběrů minimálně 100 mm. Vibrační lištou lze hutnit vrstvu o maximální tloušťce 250 mm. Konstrukce je dostatečně zhutněná jakmile se na jejím povrchu objeví cementové mléko.

9.2.8 Kontrola ošetřování betonu

Ošetřování betonu začíná ihned po ukončení betonáže a to formou zakrytí nebo kropením vodou. Při teplotách pod + 5 °C se konstrukce zakrývá geotextilií nebo polystyrenovou rohoží. Při vysokých teplotách nad +30 °C, se konstrukce zakryje LDPE fólií a musí se kontrolovat dostatečné kropení vodou i 2x denně. Ošetřování a kropení betonu musí probíhat minimálně po dobu prvních 3 dní. Beton se musí chránit před slunečním zářením a rychlém vysycháním, které způsobuje praskání betonu.

9.2.9 Kontrola odbednění

Při procesu odbednění se musí dbát zvýšené opatrnosti, aby bylo zabráněné pádu podpěrné konstrukce bednění. Musí se postupovat systematicky a dodržovat pracovní postup.

Před uložením bednění na skládku se po jeho očištění zkontroluje jeho čistota, technický stav a následné správné uložení na skládku.

9.3 Výstupní kontroly

9.3.1 Kontrola provedení povrchu betonu

Po odbednění se betonová konstrukce vizuálně zkontroluje a v případě zjištěných kritických poruch bude ke konzultaci přizván statik a provede se zápis do stavebního deníku. Drobné vady jako praskliny a trhlinky se vyspraví cementovou maltou do celistvého vzhledu. Výstupky se zabrousí, také odštípnuté rohy se opraví.

9.3.2 Kontrola celkové geometrie

V průběhu této kontroly se dbá na kvalitu provedení a rovinnost vybetonované konstrukce dle ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí a ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty. Kontroluje se vodorovnost a svislost konstrukcí.

U svislých konstrukcí se kontroluje jejich svislost. To se provede 2m latí a měří se 100 mm nad úroveň podlahy a 100 mm pod úroveň stropu. Pro měření je dobré použít čtvercovou síť o délce strany max. 3 m. Dovolena odchylka prostupů a otvorů je ± 25 mm. Dále jsou přípustné hodnoty uvedeny v tabulce.

Tab. 26 - Mezní odchylky pro svislé monolitické konstrukce

Popis odchylky	Hodnota odchylky, nebo větší z hodnot
Poloha osy sloupu v půdoryse	± 25 mm
Poloha osy stěny v půdoryse	± 25 mm
Volný prostor mezi sousedními sloupy a stěnami	± 20 mm $\pm l/600$ max. 60 mm
Odchylka mezi středy stěn	15 mm $t/30$ max. 30 mm
Vychýlení sloupu nebo stěny v úrovni podlaží ($h < 10$ m)	15 mm $h/400$
Rovinnost povrchu ve styku s bedněním	9 mm na 2 m 4 mm na 0,2 m
Přímost hran	max. ± 20 mm ± 8 mm na < 1 m ± 8 mm na > 1 m

U vodorovných konstrukcí se kontroluje jejich vodorovnost. Opět se použije 2m lat' a čtvercová síť jako u svislých konstrukcí s odsazením 100 mm od hran. Mezní odchylka rozměrů otvorů a prostupů je ± 25 mm. Další hodnoty jsou uvedeny v tabulce.

Tab. 27 - Mezní odchylky pro vodorovné konstrukce

Popis odchylky	Hodnota odchylky, nebo větší z hodnot
Úroveň sousedních stropů	$\pm 20 \text{ mm}$
Vychýlení nosníku nebo desky	$\pm (10 + l/500) \text{ mm}$
Rovinnost povrchu ve styku s bedněním	15 mm na 2 m 6 mm na 0,2 m
Přímost hran	max. $\pm 20 \text{ mm}$ $\pm 8 \text{ mm}$ na $< 1 \text{ m}$ $\pm 8 \text{ mm}$ na $> 1 \text{ m}$

9.3.3 Kontrola pevnosti betonu

Podstatou této kontroly je kontrola pevnosti vybetonovaných konstrukcí. To se provede jednak na místě pomocí Schmidtova tvrdoměru, ale zejména ve specializované laboratoři na zkušebních vzorcích odebraných při betonáži, kdy se stanoví pevnost na krychlích o hraně 150 mm. Obě tyto zkoušky jsou provedeny dle ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles a ČSN EN 12504-2 Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 2: Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem. Laboratoř o zkoušce vystaví protokol a výsledek zkoušek je zapsán do stavebního deníku.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

10. POLOŽKOVÝ ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR PRO HRUBOU STAVBU BD

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Filip Těžký

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

10. Položkový rozpočet s výkazem výměr pro hrubou stavbu BD

Položkový rozpočet s výkazem výměr byl vypracován v počítačovém programu BUILDPowerS. Byl zpracován pro etapy hrubé stavby bytového domu. Jelikož nebyly k dispozici podrobné výkazy materiálů a výměr dokončovacích prací, nebyla část dokončovacích prací do podrobného rozpočtu zahrnuta.

Položkový rozpočet je samostatnou přílohou diplomové práce „B.10 – Položkový rozpočet s výkazem výměr pro hrubou stavbu BD“.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

11. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Filip Těžký

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

11. Časový plán hlavního stavebního objektu

Pro hrubou stavbu bytového domu byl zpracován podrobný časový plán. Z něj jsou patrné druhy prováděných, počty nasazených pracovníků, doby trvání jednotlivých prací a jejich vzájemné propojení.

Datum zahájení prací: 1. 2. 2019

Datum ukončení prací: 11. 12. 2019 (bez dokončovacích prací)

Předpoklad úplného dokončení: 04 / 2020

Časový plán je samostatnou přílohou diplomové práce „B.11 – Časový plán hlavního stavebního objektu“



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB**
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

12. PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Filip Těžký

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

12. Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

A. Identifikační údaje o stavbě, zadavateli stavby, zpracovateli projektové dokumentace a koordinátorovi

12.1 Údaje o stavbě

12.1.1 Základní údaje o druhu stavby

Jedná se o novostavbu bytového domu, který tvoří dva bloky 5-ti podlažní a 3 podlažní. Vyšší blok s jedním podzemním a pěti nadzemními podlažími má půdorysný tvar výseče mezikruží s ustupujícím 1.NP a 5.NP. Suterénní podlaží budou využívána pro parkování osobních vozidel a pro umístění sklepních kójí, v nadzemních podlažích budou situovány vlastní bytové jednotky. Svislé konstrukce 1.PP a 1.NP jsou monolitické, doplněné o zděné stěny. Vyšší podlaží jsou výhradně zděná systémem Heluz. Vodorovné konstrukce jsou monolitické. Zastřešení bytového domu bude tvořeno plochou střechou.

12.1.2 Název stavby

Bytový dům Brno – Slatina Lučiny

12.1.3 Místo stavby

Obec:	Brno
Městská část:	Brno - Slatina
Katastrální území:	Slatina
Parcelní čísla:	Objekt: 1491/1 ZS, komunikace a přípojky: 1491/1, 1491/9, 1530
Výměry parcely:	4555 m ²

12.1.4 Charakter stavby

Novostavba bytového domu

12.1.5 Účel užívání stavby

Objekt bude sloužit pro bydlení.

12.1.6 Základní předpoklady výstavby

- Průměrný počet pracovníků: 25
- Nejvyšší počet pracovníků: 36

- Předpokládané náklady: 92,5 mil. Kč
- Zahájení: 02 / 2019
- Ukončení: 04 / 2020
- Stavba bude členěna na tyto stavební objekty:

SO 01 – Bytový dům

SO 02 – Komunikace

SO 03 – Venkovní úpravy

SO 04 – Přípojka splaškové kanalizace

SO 05 – Dešťová kanalizace

SO 06 – Vodovod, Vodovodní přípojka

SO 07 – Plynovod

SO 08 – Veřejné osvětlení

SO 09 – Přípojka NN

SO 10 – Přípojka slaboproudu

12.1.7 Vnější vazby stavby na okolí včetně jejího vlivu na okolí stavby.

Objekt je určen pro bydlení, tedy nevýrobního charakteru a svým provozem nevzniknou negativní vlivy pro okolní stavby, pozemky a celkové okolí.

Největší nežádoucí dopady na celkové okolí lze očekávat při samotného výstavbě bytového domu. Zhotovitel stavby bude při realizaci stavby plně respektovat obecně závazné předpisy týkající se ochrany životního prostředí, stejně tak i veškerá vyjádření, stanoviska a rozhodnutí dotčených orgánů státní správy.

Pro minimalizaci dopadů stavební činnosti na celkové okolí stavby byly stanoveny některé další požadavky a opatření závazné pro zhotovitele stavby.

Stavební stroje a manipulační technika užívané při výstavbě budou v řádném technickém stavu, odstavné plochy budou zabezpečeny proti transportu případných úkapů srážkovou vodou. Zásoby sypkých stavebních materiálů a ostatních potenciálních zdrojů prašnosti v období výstavby budou minimalizovány. Při výstavbě bude věnována pozornost stavu stavebních strojů a uložení stavebních materiálů s ohledem na prevenci případných úniků s možností ohrožení kvality půdy a horninového prostředí. Stavební činností a postupem výstavby nesmí dojít ke zhoršení odtokových poměrů na okolních pozemcích. Stavební činností

a postupem výstavby nesmí dojít ke znečištění podzemních ani povrchových vod. Kvalita vypouštěných splaškových odpadních vod musí odpovídat limitům správce kanalizační sítě. Dodržovat časová omezení pro těžké transporty a práce v průběhu výstavby. Důsledně čistit automobily a transportní techniku před vjezdem na komunikace. Během výstavby nebude okolí zatěžováno zbytečným hlukem ze staveniště, zejména v nočních hodinách. Při manipulaci se sutí je nutné aplikovat účinná opatření k minimalizaci zatěžování okolí prachem.

Stavební odpad bude skladován ve velkoobjemových kontejnerech v místě staveniště, kde bude vymezena plocha pro zařízení staveniště a manipulaci. Kontejnery budou zajištěny proti nežádoucímu znehodnocení a úniku, během přepravy budou kontejnery opatřeny plachtou nebo budou zcela zakryty, aby se předešlo případnému úniku stavebního odpadu, v případě úniku dopravce znečištění odstraní.

Zhotovitel stavby uskuteční opatření ke snížení prašnosti na staveništi náležitým kropením v době výstavby. Organizačními opatřeními dodavatel optimalizuje dopravu po různých trasách tak, aby v době výstavby nedocházelo k přetížení určitých dopravních tras a tím k negativnímu působení na životní prostředí zvýšenými emisemi hluku a exhalací do ovzduší. Vhodným rozmístěním mechanizace a zařízení staveniště, optimální časovými nasazením strojů a kontrolou jejich technického stavu dodavatel zajistí snížení hlučnosti na minimum. Bude zamezeno kontaminaci půdy a podzemní vody při stání, případně drobné opravy vozidel a stavebních mechanismů na staveništi. Zásobování o odvoz odpadů bude zajištěno vozidly splňujícími současné platné emisní a hlukové limity. Při likvidaci materiálu bude v maximální možné míře využito recyklace. Vozidla odvázející stavební suť budou zakryta plachtou.

12.2 Odůvodnění pro zpracování plánu

Podmínky pro zpracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi jsou dány dle Zákona č. 309/2006 Sb. § 15 odst. 2, a dle Zákona č. 309/2006 Sb. § 15 odst. 1 pís. a) bude ustanoven koordinátor BOZP.

- Předpokládaná doba stavebních prací delší než 30 dnů
- Na stavbě bude pracovat více jak 20 osob po dobu delší než jeden den

Na staveništi budou vykonávány práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví, které jsou ustanoveny prováděcím právním předpisem.

Na základě NV č. 591/2006 Sb. příloha č 5 musí pro vyšetřovanou stavbu být zpracován plán BOZP, neboť při její realizaci budou realizovány tyto rizikové práce:

- Práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m
- Práce spojené s montáží a demontáží těžkých konstrukčních stavebních dílů kovových, betonových, a dřevěných určených pro trvalé zabudování do staveb

12.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

12.3.1 Jméno, identifikační číslo osoby, bylo-li přiděleno, a sídlo/adresa místa bydliště

Zpracovatel PD (generální projektant):

Ing. arch. Martin Habina

12.3.2 Jméno hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace.

Hlavní projektant:

Ing. Tomáš Vavřínek

B. Situační výkres stavby

Přílohy: „B.1 - Koordináční situace“

„B.3 - Zařízení staveniště“

C. Požadavky na obsah plánu

12.4 Základní informace o rozhodnutích týkajících se stavby a podmínkách stanovených v rozhodnutích a v projektové dokumentaci stavby pro její provádění z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi a soupis dokumentů, týkajících se stavby, na základě kterých byla stavba povolena, včetně označení příslušného stavebního úřadu nebo autorizovaného inspektora

- stavební povolení z 25. 11. 2017 (č. j. 987/2017/OSÚ) nabylo právní moci dne 25. 11. 2017
- projektová dokumentace stavby „Bytový dům Brno – Slatina Lučiny“
- územní rozhodnutí ze dne 25.6.2017

- požadavky stavebníka
- vlastní výškové zaměření terénu pozemku

12.5 Postupy na staveništi řešící a specifikující jednotlivá opatření vyplývající z platných právních předpisů, s ohledem na místní podmínky ve vazbě na předpokládaný časový průběh prací při realizaci dané stavby, jedná se o:

12.5.1 Zajištění oplocení, ohrazení stavby, vstupů a vjezdů na staveniště, prostor pro skladování a manipulaci s materiálem

Staveniště se nachází v zastavěném území, a bude souvisle oploceno mobilním plechovým plotem minimální výšky 1,8 m z uliční strany. Oba vjezdy na staveniště budou zajištěny uzamykatelnou bránou. U vjezdu budou umístěny svislé dopravní značky upravující rychlost a zákaz vjezdu vozidel mimo povolení stavby. Na přilehlých komunikacích pak značky upozorňující na výjezd vozidel stavby. Veškeré značení projednáno a povoleno s příslušným útvarem dopravní policie. Zhotovitel zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozeznatelné i za snížené viditelnosti, a stanoví lhůty kontrol tohoto zabezpečení. Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vstupech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.

12.5.2 Zajištění osvětlení stavenišť a pracovišť

Prostor staveniště bude v nočních hodinách opatřen 4 halogenovými LED zářiči, avšak noční provoz na staveništi se nepředpokládá.

12.5.3 Stanovení ochranných a kontrolovaných pásem a opatření proti jejich poškození

Před zahájením prací v ochranných pásmech vedení, staveb nebo zařízení technického vybavení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení, staveb nebo zařízení, a během provádění prací je dodržuje.

Budou vymezena veškerá ochranná pásma, např. u stávající kanalizace ochranné pásmo 1,5 m od osy kanalizace, vodovod 1,5 m, nízkotlaký plynovod 1,0 m, tepelná síť 2,5 m, elektrický kabel do 110 kV 1,0 m. Tato podzemní vedení budou chráněna uložením roznášecího plechu tl. 1,5 cm na povrch komunikace/chodníku proti pojezdu vozidel. Nadzemní nebudou žádným způsobem narušena.

12.5.4 Řešení opatření při nebezpečí výbuchu nebo požáru,

Hlavní zhotovitel stavby je povinen provést začlenění prováděných činností na staveništi a zpracovat potřebnou dokumentaci požární ochrany a řídit se pokyny uvedenými v dokumentaci. Dále pro zajištění požární ochrany v průběhu realizace stavby bude v zařízení staveniště umístěn jeden hasicí přístroj. Hasicí přístroj bude s minimální hasicí schopností 34A/183B/C hasivo prášek. Za splnění této povinnosti odpovídá hlavní zhotovitel stavby.

V případě provádění prací ohrožujících požární ochranu (zejména prací se zvýšeným nebezpečím vzniku požáru) je povinností každé dotčeného zhotovitele zajistit podmínky pro provádění těchto prací v souladu s platnými právními předpisy – zejména zákonem č. 133/1985 Sb., v platném znění, vyhláškou č. 246/2001 Sb., v platném znění a vyhláškou č. 87/2000 Sb.

Všichni pracovníci byli seznámeni s použitím hasicích přístrojů a budou řádně proškoleni na postup při vzniku požáru.

12.5.5 Zajištění komunikace na staveništi, včetně podjízdní elektrického vedení a dalších médií (plyn, pára, voda aj.), prozatímní rozvody elektriny po staveništi, čerpání vody, noční osvětlení

Přístup na jakoukoli plochu, která není dostatečně únosná, je povolen pouze, pokud je vhodným technickým zařízením nebo jinými prostředky zajištěno bezpečné provedení práce, popřípadě umožněn bezpečný pohyb po této ploše.

Budou zřízeny komunikace pro pěší, pro jednosměrný provoz, pro obousměrný provoz dělníků. Tyto plochy povrchově upraveny hutnějším makadamem.

Vjezd vozidel na staveniště bude umožněn bránou širokou 8 m.

Staveništní rozvody energií budou vedeny nad zemí – u zpevněných komunikací ve chráničkách. Pracovníci jsou poučeni, že musí vykonávat veškeré práce takovým způsobem, aby nemohlo dojít k porušení veškerého elektrického zařízení. Hlavní vypínač veškerého elektrického zařízení je umístěn v blízkosti kanceláře stavbyvedoucího, výrazně viditelně označen a chráněn proti neoprávněné manipulaci. Všem pracovníkům bude ukázáno místo, kde se hlavní vypínač nachází.

12.5.6 Posouzení vnějších vlivů na stavbu, zejména otřesů od dopravy, nebezpečí povodně, sesuvu zeminy, a konkretizace opatření pro případ krizové situace

Stavební pozemek se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území, a proto nejsou řešena žádná opatření. Nenachází se v poddolovaném ani seizmicky aktivním území. Sesuvy půdy nebyly v nejbližším okolí parcely zaznamenány.

12.5.7 Opatření vztahující se k umístění a řešení zařízení staveniště, včetně situačního výkresu širších vztahů staveniště, řešení svislé a vodorovné dopravy osob a materiálu,

Umístění zařízení staveniště bude v prostorách staveniště. V zařízení staveniště budou umístěny na určeném označeném místě prostředky pro poskytnutí první pomoci, havarijní prostředky a další důležitá dokumentace BOZP a PO, včetně tohoto Plánu BOZP; odpovídá hlavní zhotovitel stavby.

Hlavní zhotovitel stavby zajistí jeho pravidelný úklid a čištění.

V rámci seznámení se staveništěm budou všichni pracovníci stavby seznámeni s aktuální situací na stavbě – vstupy, vjezd, umístění hlavních uzávěrů – vypínačů elektro, vody, apod. Hlavní zhotovitel stavby (v rámci předání pracoviště jednotlivým zhotovitelům) je prostřednictvím zhotovitelů povinen s výše uvedenými skutečnostmi seznámit všechny pracovníky stavby se staveništěm, s možnými riziky také v součinnosti s koordinátorem BOZP, a to bezprostředně před zahájením vlastních prací.

Tab. 28 - Plán rizik a jejich opatření

RIZIKA	OPATŘENÍ
Vstup nepovolaných fyzických osob do prostoru staveniště	<ul style="list-style-type: none">• Staveniště oploceno oplocením minimální výšky 1,80 m• Oplocení doplněno o uzamykatelnou bránu
Vjezd neoprávněných vozidel a nehoda v prostoru staveniště	<ul style="list-style-type: none">• Staveniště oploceno oplocením minimální výšky 1,80 m• Oplocení doplněno o uzamykatelnou bránu• Max. povolená rychlost na staveništi 20 km/h• Používání výstražných signalizačních prvků strojů a vozidel• Při pojezdu velkých strojů -navigátor

Porušení vedení inženýrských sítí v prostoru staveniště	<ul style="list-style-type: none"> • Vyznačení ochranných pásem inženýrských sítí • U výkopů v ochranných pásmech - zvýšená opatrnost • V ochranných pásmech - ruční výkop
Riziko ohrožení bezpečnosti a zdraví při manipulaci se stroji, materiály a břemeny	<ul style="list-style-type: none"> • Max. povolená rychlost 20 km/h • Obsluha strojů pouze osobami s platnými průkazy • Dodržování zakázaného manipulačního prostoru • Manipulace s břemeny povoleno pouze oprávněné osobě
Vznik požáru nebo výbuchu vlivem zkratu na elektrickém vedení	<ul style="list-style-type: none"> • Pravidelné revize a kontroly
Poranění způsobené elektrickým proudem	<ul style="list-style-type: none"> • Zamezení přístupu neoprávněných osob • Výstražná značka „Pozor! Elektrické zařízení“ a „Nehas vodou ani pěnovými přístroji“ • Poškozený kabel nahradit novým
Porušení kabelu elektrického vedení vlivem přejíždějící mechanizace	<ul style="list-style-type: none"> • Používání chráničky kabelu a přejezdových prahů
Pád osob z výšky nebo do hloubky	<ul style="list-style-type: none"> • Hloubka nebo konstrukce výšky nad 1,5 m, opatřena zábradlím výšky min. 1,10 m
Úrazy a závady způsobené nepříznivými vlivy povětrnostních podmínek	<p>Přerušení práce při:</p> <ul style="list-style-type: none"> • silném dešti • sněžení • tvorbě námrazy • silném větru nad 11 m/s • viditelnosti pod 30 m
Zasypání/zavalení osob skladovaným materiálem	<ul style="list-style-type: none"> • Skladování materiálu dle pokynů výrobce a technologického předpisu • Max. výška skladovaného materiálu 1,90 m
Kolize nebo závada stroje z důvodu neznámých pracovních podmínek	<ul style="list-style-type: none"> • Seznámení obsluhy stroje s okolními podmínkami
Ohrožení stability stroje při práci	<ul style="list-style-type: none"> • Stroje při práci řádně zapatkovat na roznášecí desce nebo ŽB panelu
Sesuv svahu, zeminy, zásyp stavebního stroje	<ul style="list-style-type: none"> • Zhotovení pažení a výdřev
Převrácení míchačky před zahájením její práce	<ul style="list-style-type: none"> • Horizontální zajištění míchačky proti pohybu
Nebezpečí poranění při práci s míchačkou	<ul style="list-style-type: none"> • Při rotujícím bubnu míchačky zákaz manipulace v její blízkosti
Přetížení bednění uložením dopravní hadice nebo potrubí čerpadla	<ul style="list-style-type: none"> • Vhodné vedení dopravní hadice nebo potrubí čerpadla na bednění

Nebezpečí kolize výložníku čerpadla o konstrukci	<ul style="list-style-type: none"> Pohyb čerpadla bez vyloženého výložníku
Nebezpečí úrazu z důvodu malé vzdálenosti mezi napájecí jednotkou vibrátoru a držadlem vibrátoru	<ul style="list-style-type: none"> Vzdálenost mezi nap. jednotkou a vibrátorem min. 10m
Nebezpečí poškození vibrátoru	<ul style="list-style-type: none"> Vibrátor používat jen dle návodu
Havárie vlivem samovolně pohybující se mechanizace	<ul style="list-style-type: none"> Při přerušení nebo ukončení práce musí být stroj vypnut a zajištěn proti samovolnému pohybu např. pomocí parkovací brzdy nebo vložením klínů pod kola
Havárie vlivem špatného technického stavu mechanizace	<ul style="list-style-type: none"> V případě zhoršeného technického stavu nebo poruchy nesmí být stroj v tomto stavu dále používán
Havárie vlivem špatného zabezpečení mechanizace při její přepravě	<ul style="list-style-type: none"> Přeprava stroje pouze v demontované, přepravní poloze, podle příručky a návodu
Poškození materiálu vlivem nevhodného skladování	<ul style="list-style-type: none"> Skladování materiálu dle pokynů výrobce a technologického předpisu Max. výška skladovaného materiálu 1,90 m Materiál se musí skladovat na rovné a zpevněné ploše
Zřícení materiálu při nestabilním uskladnění	<ul style="list-style-type: none"> Skladování materiálu dle pokynů výrobce a technologického předpisu Max. výška skladovaného materiálu 1,90 m Materiál se musí skladovat na rovné a zpevněné ploše
Poškození a uvolnění materiálu vlivem špatného upínání	<ul style="list-style-type: none"> Při závěsu materiálu mohou být použity pouze nepoškozené certifikované úvazky, řetězy a háky Úvazy smí provádět pouze osoba s platným vazačským průkazem.
Pád pracovníků do hloubky	<ul style="list-style-type: none"> Ve vzdálenosti 1,5 m od výkopu bude zřízeno zábradlí s výškou 1,1 m
Sesuv zeminy, výkopu a zavalení osob	<ul style="list-style-type: none"> Nezatěžovat okraje výkopu do vzdálenosti 0,5 m Při pracích ve výkopu hlubším než 1,5 m musí být zhotoveno pažení
Poranění osob práci mechanizace	<ul style="list-style-type: none"> Pracovníci se nesmí pohybovat v pracovním prostoru pracujícího stroje (dosah stroje + 2 m)
Poškození bednění při jeho montáži a demontáži a použití	<ul style="list-style-type: none"> Montáž a demontáž smí probíhat pouze dle pokynů výrobce a technologického předpisu V kterékoliv fázi montáže i demontáže se musí zabránit jeho pádu

Zranění osobo při montáži a demontáži bednění	<ul style="list-style-type: none"> • V kterékoliv fázi montáže i demontáže se musí zabránit jeho pádu
Zranění osob pádem z výšky a při čerpání betonu	<ul style="list-style-type: none"> • Betonáž může probíhat pouze z mobilního lešení se zábradlím • Během čerpání musí být zajištěna komunikace mezi betonářem a obsluhou čerpadla
Nebezpečí pádu konstrukce bednění	<ul style="list-style-type: none"> • Před a v průběhu betonáže je nutné kontrolovat konstrukci bednění
Nebezpečí pádu konstrukce při předčasném odbednění	<ul style="list-style-type: none"> • Odbedňovat lze až po uplynutí technologické pauzy s ohledem na okolní teplotu
Nebezpečí přetížení a kolapsu konstrukce uskladněným bedněním na konstrukci	<ul style="list-style-type: none"> • Při skladování bednění na konstrukci musí být rovnoměrně rozprostřeno
Omezení pracovního prostoru při zednických pracích	<ul style="list-style-type: none"> • Materiál připravený pro zdění musí být uložen tak, aby byl zajištěn volný pracovní prostor 0,6 m
Nebezpečí poškození prováděné konstrukce vlivem jejího přetížení	<ul style="list-style-type: none"> • Na právě zhotovenou stěnu se nesmí vstupovat ani ji nijak zatěžovat
Poranění pracovníka při sváření	<ul style="list-style-type: none"> • Svářeči budou používat OOPP pro svařování a budou seznámeni s technologickým postupem • Svařování smí provádět pouze osoby s platným svářečským průkazem • Svářečské práce budou prováděny v souladu s požadavky na požární bezpečnost dle vyhlášky č. 87/2000 Sb.
Nebezpečí pádu osob z konstrukce	<ul style="list-style-type: none"> • Všechny okraje konstrukcí, kde hrozí pád z výšky větší, jak 1,5 m budou zabezpečeny zábradlí výšky 1,1 m • Zábradlí složeno z madla ve výšce 1,1 m, střední výplně ve výšce 0,6 – 0,7 m a zářázky u podlahy výšky 15 cm • V případě, že nelze použít kolektivní ochranu proti pádu je pracovník při práci ve výšce větší jak 1,5 m povinen použít vhodné OOPP (postroj, brzdu pádu)
Nebezpečí zranění pracovníků při vzestupu a sestupu na žebříku	<ul style="list-style-type: none"> • Pohyb po žebříku je pouze čelem k němu • Po žebříku se může pohybovat jen 1 pracovník • Žebřík musí přesahovat výstupní plošinu min. o 1,1 m • Na žebříku smí být přemísťována břemena o hmotnosti max. 15 kg

	<ul style="list-style-type: none"> • Sklon žebříku max. 2,5:1 • U paty žebříku musí být zachován volný prostor min. 0,6 m • Při práci na žebříku ve výšce větší jak 5 m musí být pracovník zajištěn vhodnými OOPP proti pádu
Nebezpečí zranění pádem předmětu nebo materiálu z výšky	<ul style="list-style-type: none"> • Pracovní nářadí a materiál musí být skladován tak, aby nedošlo k jejich pádu, během i po práci
Nebezpečí pádu osob a předmětů	<ul style="list-style-type: none"> • Pracovní prostor bude po svém okraji zajištěn zábradlím s okopovou lištou výšky 0,15 m • Ohrožený prostor bude 1/10 výšky od kraje pracoviště

Závěr

Cílem mé diplomové práce byl stavebně technologický projekt bytového domu v Brně – Slatině, Lučiny. Zaměřil jsem se na etapu hrubé stavby, a především monolitické konstrukce tohoto bytového domu. Celý projekt jsem se snažil optimalizovat s pohledu času a financí.

Součástí diplomové práce je vypracování projektu zařízení staveniště s návrhem zvedacího prostředku a optimalizací zásobování stavby. Navrhnul jsem a posoudil hlavní zásobovací trasy a zpracoval návrh strojní sestavy. Pro hrubou stavbu jsem vypracoval časový plán navázaný na položkový rozpočet. Se zaměřením na monolitické konstrukce jsem vypracoval technologický předpis společně s kontrolním a zkušebním plánem. V rámci optimalizace jsem spočítal potřebné doby odbednění konstrukce a varianty obrátkovosti bednění. Díky zpracované bilanci pracovníků a strojů je možné sledovat jejich nasazení.

Při psaní mé diplomové práce jsem se zdokonalil v práci v některých počítačových programů jako BUILDPowerS a Autocad. Dále jsem se naučil pracovat, pro mě v novém programu MS Project. Těchto zkušeností si velmi cením a věřím, že je budu moct v budoucnu uplatnit.

Závěrem bych rád řekl, že bytový dům již byl realizován. Mrzí mě, že jsem nemohl být u toho, protože tento bytový dům považuji za zajímavou stavbu. Při zpracování práce jsem se opět naučil novým poznatkům tak, jako v průběhu studia a praxi ve firmě STAEG Stavby spol. s.r.o. Věřím, že nově nabyté znalosti v budoucnu uplatním v dalším profesním životě.

Seznam obrázků:

Obr. 1 - Širší dopravní vztahy	53
Obr. 2 - Doprava čerstvé betonové směsi	54
Obr. 3 - Bod A1	54
Obr. 4 - Bod A2	55
Obr. 5 - Bod A3	55
Obr. 6 - Bod A4	56
Obr. 7 - Bod A5	56
Obr. 8 - Bod A6	57
Obr. 9 - Bod A7	57
Obr. 10 - Dopravní trasy bednění	58
Obr. 11 - Bod - B1	58
Obr. 12 - Bod B2	59
Obr. 13 - Bod B3	59
Obr. 14 - Bod B4	60
Obr. 15 - Bod B5	60
Obr. 16 - Doprava věžového jeřábu	61
Obr. 17 - Bod C1	61
Obr. 18 - Bod C2	62
Obr. 19 - Bod C3	62
Obr. 20 - Bod C4	63
Obr. 21 - Bod C5	63
Obr. 22 - Bod C6	64
Obr. 23 - Bod C7	64
Obr. 24 - Doprava stavebního materiálu	65
Obr. 25 - Bod D1	66
Obr. 26 - Doprava výztuže	66
Obr. 27 - Bod E1	67
Obr. 28 - Bod E2	67
Obr. 29 - Bod E3	68
Obr. 30 - Bod E4	68
Obr. 31 - Bod E5	69
Obr. 32 - Bod E6	69
Obr. 33- Kolové rypadlo Caterpillar M320F	72
Obr. 34 - Dosah rypadla Caterpillar M320F	72
Obr. 35 - Rypadlo – nakladač CAT 432F2	73
Obr. 36 - Dosahy a rozměry CAT 432F2	73
Obr. 37- Rozměry Tatra 6×6 Three-way tipper T158	74
Obr. 38 -Nákladní automobil Tatra 6×6 Three-way tipper T158	74
Obr. 39 - Nákladní automobil MAN 35.400 s valíme a h.r. HIAB 477 E-6	75
Obr. 40 - hydraulická ruka HIAB 477 E-6	75
Obr. 41 - 3 nápravový nízkožný návěs Schwarzmüller	76
Obr. 42 - návěs Schwarzmüller	76
Obr. 43 - MAN TGX 24.440 6x2 BLS	76
Obr. 44 - Vrtná souprava Bauer BG 15 H	77
Obr. 45 - Schéma Bauer BG 15 H	77
Obr. 46 - Autodomíchávač Tatra T158 Phoenix 6x6	78

Obr. 47 - Autočerpadlo betonové směsi Schwing S 52 SX.....	78
Obr. 48 - Schéma autočerpada Schwing S 52 SX	79
Obr. 49 - Věžový jeřáb LIEBHER 71 EC-B 5 FR.tronic	80
Obr. 50 - Posouzení nosnosti jeřábu LIEBHER 71 EC-B 5 FR.tronic	80
Obr. 51 - Iveco Daily Van Furgon V.....	81
Obr. 52 - Stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP	81
Obr. 53 - Smykem řízený nakladač CAT 262D	82
Obr. 54 - Silo na suché směsi CEMIX 12,5 s kontinuální míchačkou a pneumatickým dopravníkem ...	82
Obr. 55 - Silo na suché směsi CEMIX 12,5	82
Obr. 56 - Strojní omítačka	83
Obr. 57 - Čerpadlo čerstvé maltové směsi HERMES S 30 s měnitelným převodem.....	83
Obr. 58 - Plovoucí vibrační lišta Enar - Huracan H.....	84
Obr. 59 - Ponorný vibrátor Enar Dingo – motor + ohebná hřídel TAX-TDX 5/AX48.....	84
Obr. 60 - Vrtací kladivo s AVT 1,4 J 470W	85
Obr. 61 - Aku šroubovák Li-ion 18V bez aku Z.....	85
Obr. 62 - Automatický stavební laser MAKITA	86
Obr. 63 - Úhlová bruska MAKITA s elektronikou 230mm, 2600W	86
Obr. 64 - Ruční kotoučová pila MAKITA 190mm,1600W,systainer	87
Obr. 65 - Elektrické míchadlo MAKITA 850	87
Obr. 66 - Elektrická pila na tvárnice MAKITA 40cm, 2000W	88
Obr. 67 - Deska vibrační reverzní BOMAG BPR 35/60.....	88
Obr. 68 - Plynový hořák stavební MEVA I071LK.....	89
Obr. 69 - Stříhačka a ohýbačka oceli VB 16 Y	89
Obr. 70 - Paletový vozík EULIFT TK2500.....	90
Obr. 71 - Lešení pojízdné Alufix 80 3,7 m.....	90
Obr. 72 - Buňka vrátnice TOI TOI.....	95
Obr. 73 – Půdorys buňky vrátnice TOI TOI	95
Obr. 75 - Buňka BK1 TOI TOI.....	96
Obr. 74 - Půdorys buňky BK1 TOI TOI.....	96
Obr. 77 - Buňka SK1 TOI TOI	97
Obr. 76 - Půdorys buňky SK1 TOI TOI	97
Obr. 78 - Betonová patka PAB36.....	97
Obr. 79 - Plný trapézový plot NPV3.....	97
Obr. 80 - Kolečko pro bránu	97
Obr. 81 - Půdorys kontejneru LK1 TOI TOI	98
Obr. 82 - Kontejner LK1 TOI TOI	98
Obr. 83 - Poloha stavby	109
Obr. 84 - Ukázka objektu.....	109
Obr. 85 - Věžový jeřáb	110
Obr. 86 - Kritická břemena věžového jeřábu.....	111
Obr. 87 - Schéma dosahu věžového jeřábu.....	111
Obr. 88 - Autojeřáb.....	112
Obr. 89 - Rozměry autojeřábu	112
Obr. 90 - Schéma dosahu autojeřábu.....	113
Obr. 91 - Tabulka únosnosti s koncovkou K a vyložení 38 m	113
Obr. 92 - Posouzení únosnosti a dosahu autojeřábu	114
Obr. 93 - Převážní a skladovací prostředky DOKA.....	129
Obr. 94 - Rámové bednění DOKA Framax Xlife plus.....	132

Obr. 95 - Prvky rámového bednění DOKA Framax Xlife plus	132
Obr. 96 - Bendění vnitřního a vnějšího rohu	133
Obr. 97 - Napojení ve tvaru T	133
Obr. 98 - Přizpůsobení délky vyrovnáním	134
Obr. 99 - Vyztužení prvků upínací kolejnicí Framax	134
Obr. 100 - Spojování rychloupínačem RU Framax.....	135
Obr. 101 - Vrchní kotva pro Framax 15-40 cm	135
Obr. 102 - Kotva Framax Xlife Plus 20,0	135
Obr. 103 - Šachtové bednění.....	136
Obr. 104 - Stěnové bednění na okraji.....	136
Obr. 105 - Bednění sloupů Frami Xlife.....	137
Obr. 106 - Rozmístění podpěr s trojnožkami.....	139
Obr. 107 - Montáž spouštěcí hlavice H20	139
Obr. 108 - Vysunutí podpěr Doka Eurex 20 Top 250.....	139
Obr. 109 - Rozmístění podélných nosníků na podpěrách	139
Obr. 110 - Ukládání podélných (primárních) nosníků	139
Obr. 111 - Rozmístění příčných nosníků na podélných	140
Obr. 112 - ukládání příčných (sekundárních) nosníků.....	140
Obr. 113 - Systém zábradlí kotveného ve svorkách	140
Obr. 114 - Bendění čela stropní desky	140
Obr. 115 - Bednění volného čela desky.....	141
Obr. 116 - Bendění čela desky v místě průvlaku	141
Obr. 117 - Montáž mezipodpěr s přidržovací hlavici H20 DF	141
Obr. 118 - Použití bednicího úhelníku	142
Obr. 119 - Uložení bednicích panelů ProFrame 27 mm	142
Obr. 120 - Spouštění bednění.....	143
Obr. 121 - Odstranění mezipodpěr	143
Obr. 122 - Demontáž bednicích panelů.....	144
Obr. 123 - Odstranění podpěr s trojnožkami	144
Obr. 124 - Zkouška sednutí kužele	166

Seznam tabulek:

Tab. 1 - Tabulka předpokládaných odpadů	48
Tab. 2 - Voda pro provozní účely	102
Tab. 3 - Voda pro sociální a hygienické účely	103
Tab. 4 - Dimenze vodovodního potrubí dle spotřeby.....	103
Tab. 5 - P1 - Příkon strojů na stavbě.....	103
Tab. 6 - P2 - Příkon vnitřních svítidel a topení.....	104
Tab. 7 - P3 - Příkon vnějších svítidel	104
Tab. 8 - Tabulka předpokládaných odpadů	106
Tab. 9 – Bednění stropů	124
Tab. 10 - Podrobný soupis materiálu bednění 1.NP sekce B.....	124
Tab. 11 - Spotřeba betonu na stropy a věnce	125
Tab. 12 - Betonářská výztuž stropů a věnců.....	126
Tab. 13 - Bednění stěn a sloupů	127
Tab. 14 - Spotřeba betonu na stěny a sloupy.....	127
Tab. 15 - Betonářská výztuž stěn a sloupů	127
Tab. 16 - Personální obsazení.....	144
Tab. 17 - Tabulka předpokládaných odpadů - monolit	148
Tab. 18 - Varianta bednění A.1	152
Tab. 19 - Varianta bednění A.2	152
Tab. 20 - Varianta bednění B.1	154
Tab. 21 - varianta bednění B.2	154
Tab. 22 - Vyhodnocení variant bednění	156
Tab. 23 - Průměrné měsíční teploty 2014 - 2018.....	159
Tab. 24 - Tabulka pevností Rd	159
Tab. 25 - Doby odbednění pro jednotlivé měsíce a konstrukce při reálných teplotách	160
Tab. 26 - Mezní odchylky pro svislé monolitické konstrukce	168
Tab. 27 - Mezní odchylky pro vodorovné konstrukce	169
Tab. 28 - Plán rizik a jejich opatření	181

Seznam zdrojů:

Literatura:

- [1] MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
- [2] JARSKÝ, Čeněk. Příprava a realizace staveb. Brno: CERM, 2003. Technologie staveb. ISBN 80-7204-282-3
- [3] ŠLANHOF, J.: BW52- Automatizace stavebně technologického projektování studijní opora, Brno 2008

Webové stránky:

- [4] Brno Defence Group s.r.o. [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <http://brnodg.com/tatra-vehicles/>
- [5] Copyright © Zeppelin CZ s.r.o. [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: https://zeppelin.cz/cs/site/stroje-caterpillar/cat_categories.html
- [6] (C) 2014, TATRA TRUCKS A.S. [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/>
- [7] SCHWING Stetter Ostrava s.r.o. [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/autocerpadla.html>
- [8] © 2018 TONSTAV-SERVICE s.r.o [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <http://www.gedavytahy.cz/sloupove-vytahy/era-1200-z-zp/>
- [9] Copyright © 2017 - 2018 LB Cemix, s.r.o. [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://www.cemix.cz/produkty/strojni-zarizeni>
- [10] ©2011-2015 Hermes Technologie GmbH & Co. KG [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://www.hermes-technologie.com/cz/vyrobky/vybaveni-a-stroje/cerpadla-pro-malty-ergelit.html>
- [11] Copyright © 2012 EPROFI.CZ s.r.o. [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <http://www.vibratory-betonu.cz>
- [12] © 2019 DEK a.s. [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/pujcovna>
- [13] 2019 © EULIFT eshop - manipulační technika [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://eulift.cz/paletove-voziky>
- [14] 2012 © Copyright ALFIX. [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://www.leseni-alfix.cz>

- [15] © 1998-2016 Mobilní WC toalety a mobilní oplocení TOI TOI [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/katalog-produktu>
- [16] Copyright © 2012 - 2018 | JOHNNY SERVIS s.r.o. [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <http://www.johnnyservis.cz/>
- [17] © IVECO - A CNH INDUSTRIAL COMPANY [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://www.iveco.com/czech/Pages/ConfiguratorPage.aspx?vehicle=Daily>
- [18] Liebherr-International [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/>
- [19] Česká Doka bednicí technika spol. s r.o. [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://www.doka.com/cz/>
- [20] © MAN 2019 [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://www.truck.man.eu/cz/>
- [21] Zákony pro lidi [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>
- [22] Mapy.cz [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- [23] Mapy Google [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps>
- [24] Nahlížení do katastru [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>
- [25] TZB - info [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/>
- [26] Copyright © 2019, HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. [online]. [cit 2019-01-05]. Dostupné z: <https://www.heluz.cz/>

Legislativa:

- [27] Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- [28] Zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech
- [29] Nařízení vlády 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [30] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [31] Nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

- [32] Nařízení vlády 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [33] Nařízení vlády 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- [34] Vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- [35] Vyhláška č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb.
- [36] Vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr
- [37] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- [38] Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- [39] Vyhláška č. 323/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.

Normy:

- [40] ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
- [41] ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí
- [42] ČSN 73 1373 Nedestruktivní zkoušení betonu - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu
- [43] ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně
- [44] ČSN 26 9010 Manipulace s materiálem. Šířky a výšky cest a uliček
- [45] ČSN EN 12350-1,2,6 Zkoušení čerstvého betonu - část 1 - odběr vzorků, 2 - zkouška sednutím, 6 - objemová hmotnost
- [46] ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
- [47] ČSN EN 12504-2 Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 2: Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem

Seznam příloh:

B.1 – Koordinační situace

B.2 – Dopravní vztahy

B.3 – Zařízení staveniště

B.4 – Schéma 1. pozice a dosahu autočerpadla

B.5 – Schéma 2. pozice a dosahu autočerpadla

B.6 – Schéma skládky materiálu pro zdění

B.7 – Plán zajištění materiálových zdrojů

B.8 – Propočet dle THU

B.9 – Objektový časový a finanční plán

B.10 – Položkový rozpočet s výkazem výměr pro hrubou stavbu BD

B.11 – Časový plán hlavního stavebního objektu

B.12 – Bilance pracovníků

B.13 – Bilance strojů

B.14 – Schéma bednění stropu nad 1.NP sekce B

B.15 – Detail bednění

B.16 – Kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce

B.17 – Hluková studie

B.18 – Detail teras

B.19 – Detail soklu u terasy